

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

8. Jahrgang

15. September 1927

Nr. 18

1. Allgemeines.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1926. ZS. f. Instrkde. 47, 217–241, 269–297, 321–340, 1927, Nr. 5, 6 u. 7. *Scheel.*

Carl Friedrich Gauß zu seinem 150. Geburtstag. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 201–202, 1927, Nr. 5.

Karl Przibram. Lichtenberg als Physiker (150 Jahre Lichtenbergsche Figuren). Naturwissensch. 15, 423–425, 1927, Nr. 19. *Güntherschulze.*

Wilh. Dost. Adolf Miethe. Opt. Rundsch. 18, 221–222, 1927, Nr. 19. *Scheel.*

Lehmann. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Adolf Miethe †. Kintotechnik 9, 258–259, 1927, Nr. 10. *Güntherschulze.*

Richard von Mises. Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. (Als 7. Auflage von Riemann-Webers partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Herausgegeben von Philipp Frank und Richard v. Mises.) Erster (mathematischer) Teil, unter Mitarbeit von L. Bieberbach, C. Carathéodory, R. Courant, K. Löwner H. Rademacher, Erich Rothe, G. Szegő herausgegeben. Mit 76 Abbildungen. XX u. 686 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1925. Inhalt: I. Allgemeine Hilfsmittel: Reelle Funktionen. Lineare Gebilde. Komplexe Veränderliche. Unendliche Reihen und Produkte. Variationsrechnung. — II. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Anfangswertprobleme. Randwertaufgaben zweiter Ordnung. Die aus den Randwertaufgaben zweiter Ordnung entspringenden besonderen Funktionen. Die aus den Randwertproblemen entspringenden Reihenentwicklungen. Besondere Randwertprobleme. — III. Integralgleichungen und Potential: Übersicht der Probleme und Resultate. Auflösung der Integralgleichungen. Anwendung der Integralgleichungen auf Randwertprobleme. Potential. — IV. Partielle Differentialgleichungen: Anfangswertprobleme. Die Potentialgleichung in der Ebene. Die Potentialgleichung im Raume. Randwertprobleme der partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung. Einige besondere Probleme partieller Differentialgleichungen. Variationsrechnung und Randwertprobleme. *Scheel.*

Heinrich Kafka. Die ebene Vektorrechnung und ihre Anwendungen in der Wechselstromtechnik. I. Teil. Grundlagen. Mit 62 Figuren. VIII u. 132 S. Leipzig und Berlin, Verlag B. G. Teubner, 1926. (Sammlung mathematisch-physikalischer Lehrbücher, herausgegeben von E. Trefftz, Bd. 22.) Die gewöhnlich als „komplex“, hier als „eben“ bezeichnete Vektorrechnung wird auf rein geometrischer Grundlage entwickelt. Das Symbol j hat die Bedeutung sowohl eines „Drehers“ mit dem Argument 90° als auch eines Einheitsvektors in Richtung der positiven „Blindachse“. Auf die übliche Einführung der imaginären Einheit wird ganz verzichtet. Verf. unterscheidet zwei Arten ebener Vektoren: Zeitvektoren zur Kennzeichnung der Phasenlage zeitlich sinusförmig veränderlicher Größen (z. B. Strom und Spannung) und Koordinatenvektoren, zu deren Bestimmung ein Bezugssystem erforderlich ist (z. B. Scheinleistung). Die Hauptabschnitte behandeln neben der Einleitung: Oszillatoren und Zeitvektoren, Grundlagen der Maxwellschen Theorie, Wechselstromkreise.

R. Vieweg.

Daniel Buchanan. Periodic Orbits of the Second Genus near the Straight-Line Equilibrium Points in the Problem of Three Bodies. Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 490–516, 1927, Nr. 768. [S. 1719.] *Smekal.*

Karl Gentil. Der physikalische Lehrfilm. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 58, 118–120, 1927, Nr. 3.

H. Hermann. Die Erarbeitung der quantitativen Magnetfeldgesetze für Gleichstrom. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 58, 114–117, 1927, Nr. 3.

Scheel.

L. Christiansen. Et Par simple Forsøg over Jonisering og Elektronstraaing. Fysisk Tidsskr. 23, 121–122, 1925, Nr. 4. Beschreibung zweier physikalischer Schülerübungen über Ionisierung und Elektronenstrahlung, die im wesentlichen aus dem Buche Dr. H. Greinacher: Bausteine der Atome, genommen sind.

E. Krüger.

Arvid Odencrants. Fotografien som fysikalisk arbetsmetod. Fysisk Tidsskr. 23, 78–89, 1925, Nr. 3. Verf. gibt eine Übersicht über die Anwendungsgebiete der Photographie für physikalische Zwecke sowie über die Eigenschaften des käuflichen Plattenmaterials. Außerdem werden die Einrichtung eines physikalischen Dunkelzimmers und die Entwicklung der Platten besprochen.

E. Krüger.

Frank Adcock. A modified form of high temperature thermostat. Journ. scient. instr. 2, 273–280, 1925, Nr. 9. Der Apparat ist dazu bestimmt die Temperatur eines elektrischen Ofens lange Zeit (Wochen oder Monate) hindurch konstant zu erhalten, auch wenn die Betriebsspannung schwankt. Bei Unterbrechung des Betriebsstromes oder vorübergehendem Aussetzen der Temperaturkontrolle wird der Apparat nicht durch die plötzliche Verschiebung des Quecksilbermeniskus beschädigt, und der elektrische Ofen erlangt seine ursprüngliche Temperatur nach Beseitigung des Fehlers bald wieder.

Böttger.

M. Bartholdy. Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren. Werkstattstechn. 21, 356–357, 1927, Nr. 12. Beschreibung der im Titel genannten Kegellehren, die bereits aus früheren Veröffentlichungen bekannt sind.

Berndt.

F. Matthees. Einiges zur Herstellung gut passender Gewindekaliber und Schneidwerkzeuge. Werkstattstechn. 21, 398, 1927, Nr. 13. Um die Steigung während der Herstellung kontrollieren zu können, wird in den Support

ein Stahldreieck (mit dem Flankenwinkel) gespannt und zwischen einen Anschlag am Support und am Bett eine entsprechende Endmaßkombination gelegt. Der Anschlag am Bett ist noch durch einen Fühlhebel als Druckanzeiger ersetzt. *Berndt.*

Über das Messen von Zahnradzähnen. Werkstattstechn. **21**, 399—402, 1927, Nr. 13. Es wird auf einige Gesichtspunkte hingewiesen, die bei der Messung von Zahn- und Lückendicke, Kreisteilung und Exzentrizität von Zahnrädern zu beachten sind. *Berndt.*

Oscar C. Bridgeman. A fixed point for the calibration of pressure gages. The vapor pressure of liquid carbon dioxide at 0°. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1174—1183, 1927, Nr. 5. Mit vier verschiedenen Druckwagen, deren wirksame Querschnitte mit einem Quecksilbermanometer bestimmt sind, ist der Dampfdruck von CO₂ bei 0° gemessen. Er beträgt 34,4009 ± 0,0013 Atm. oder 26144,7 ± 1,0 mm Hg. Das Gas ist durch Erhitzen von Natriumbicarbonat gewonnen. *H. Ebert.*

Leo Lysgaard. Om den atmosfaeriske Lufts Sammensaetning og Egenskaber. Fysisk Tidsskr. **23**, 109—114, 1925, Nr. 4. Kurze Übersicht über die Zusammensetzung und Eigenschaften der atmosphärischen Luft in verschiedenen Höhen und an verschiedenen Orten der Erde. *E. Krüger.*

H. Ebert. Das Aspirationspsychrometer. II. ZS. f. Phys. **43**, 335—341, 1927, Nr. 5/6. Die aus der August-Gramberg'schen Theorie abgeleiteten Feuchtigkeitstabellen I (s. diese Ber. **7**, 717, 1926) sind experimentell geprüft. Es sind die Abweichungen angegeben, die bis 120° im wesentlichen 2 Proz. der Feuchtigkeit nicht übersteigen. *H. Ebert.*

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

W. F. G. Swann. A Generalization of Electrodynamics, consistent with Restricted Relativity and affording a possible explanation of the Earth's Magnetic and Gravitational Fields, and the Maintenance of the Earth's Charge. Phil. Mag. (7) **3**, 1088—1136, 1927. Der Verf. geht aus von den elektromagnetischen Gleichungen

$$\frac{e\mathbf{u}}{c} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} + \text{curl } \mathfrak{H} \dots \dots \dots (1)$$

$$\varrho = \text{div } \mathfrak{E} \dots \dots \dots (2)$$

$$0 = \frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{H}}{\partial t} + \text{curl } \mathfrak{E} \dots \dots \dots (3)$$

$$0 = \text{div } \mathfrak{H} \dots \dots \dots (4)$$

sowie der „Kraftgleichung“

$$\left(\mathfrak{E} + \frac{[\mathfrak{w} \cdot \mathfrak{H}]}{c} \right) e = \frac{d}{dt} (m_0 k \mathfrak{w}) \dots \dots \dots (5)$$

worin \mathfrak{w} den Geschwindigkeitsvektor, q den Absolutwert der Elektronengeschwindigkeit und $k = \sqrt{1 - q^2/c^2}$ bedeutet. Die vorgeschlagene Verallgemeinerung besteht darin, daß (1) bis (4) für die durch negative Ladungen erzeugten Felder beibehalten, für die Felder positiver Ladungen aber (1) und (2) erweitert werden.

An Stelle des mit (1) und (2) verknüpften Vierervektors ϱu , ϱic wird nämlich der allgemeinere Vierervektor \mathfrak{S} , $ic S_t$ gesetzt, bestimmt durch

$$\mathfrak{S} = \varrho_+ u_+ + \alpha k_+ \frac{d}{dt}(\varrho_+ u_+) + \beta k_+ \frac{d}{dt} k_+ \frac{d}{dt}(\varrho_+ u_+) = \varrho_+ u_+ + \alpha \mathfrak{P} + \beta \mathfrak{Q} \quad (6)$$

$$S_t = \varrho_+ + \alpha k_+ \frac{d\varrho_+}{dt} + \beta k_+ \frac{d}{dt} k_+ \frac{d\varrho_+}{dt} = \varrho_+ + \alpha P_t + \beta Q_t \dots \dots \dots (7)$$

worin α und β Invarianten gegenüber Lorentztransformationen sind. Die Zusatzglieder in (6) und (7) zerstören die Geltung der Kontinuitätsgleichung für positive Ladungen, wobei für gleichförmige Rotationsbewegungen nur $\alpha \mathfrak{P}$ von Belang ist. Durch geeignete Wahl von α wird erreicht, daß die positive Elektrizität sehr langsam abnimmt, entsprechend einer Verringerung der Erdmasse um etwa $\frac{1}{2}$ Proz. in 10^{20} Jahren, so daß ein kontinuierlicher Überschuß negativer Ladung entsteht, welcher nach Herstellung des entsprechenden elektrischen Feldes einen vertikalen atmosphärischen elektrischen Leitungsstrom von der durch die Tatsachen geforderten Größe erzeugt. Die verallgemeinerten Gleichungen führen sehr angenähert zu den gleichen Ausdrücken für die Felder wie die klassische Theorie, abgesehen von dem Ersatz von $\varrho_+ u_+$ und ϱ_+ durch \mathfrak{S} und S_t . Im Falle der neutralen rotierenden Erde entsteht eine fiktive Stromdichte $\alpha \mathfrak{P} + \beta \mathfrak{Q}$ und eine fiktive Ladungsdichte $\alpha P_t + \beta Q_t$. Infolge der Kleinheit des schon vorhin festgelegten α ist die fiktive Stromdichte praktisch allein durch $\beta \mathfrak{Q}$ bedingt und β wird nun so gewählt, daß das richtige magnetische Feld für die Erde herauskommt, wogegen der Einfluß der fiktiven Ladungsdichte auf das bereits gedeutete elektrische Feld vernachlässigbar gehalten ist. — Die allgemeine Form der relativistischen Invarianten α und β wird so gewählt, daß die Theorie das richtige Verhältnis für das magnetische Feld der Erde und das der Sonne ergibt, für eine Kugel von Laboratoriumsabmessungen und der höchsten verwirklichtbaren Rotationsgeschwindigkeit jedoch keine oder nur sehr schwierig meßbare Effekte (Magnetfeld und negative Aufladung) zuläßt. Durch Ersatz der „Kraftgleichung“ (5) durch zwei, für positive und negative Ladungen getrennt maßgebende analoge Gleichungen wird ein Unterschied in der Wechselwirkung gleichnamiger und ungleichnamiger Ladungen postuliert, welcher nach Art der bereits von Lorentz versuchten Annahme zu einer Erklärung der Gravitation verwertet wird. — Die Theorie läßt es zunächst unentschieden, ob die Verringerung der positiven Elektrizität mit der Zeit sich an jedem einzelnen Proton auswirkt, oder ob ihre Folgerungen statistisch so zu deuten sind, daß ab und zu einzelne Protonen verschwinden; im letzteren Falle würde es sich unter den auf der Erde vorliegenden Verhältnissen um ein Verschwinden von weniger als einem Proton pro Kubikzentimeter und Tag handeln müssen. Wenn auch die Theorie allen erwähnten empirischen Tatsachen durch Einführung dreier Konstanten (α , β und eine der Gravitationskonstante äquivalente Zahl) Rechnung zu tragen imstande ist, so hat sich doch noch keine Prüfungsmöglichkeit für eine daraus zwangsläufig ableitbare weitere Konsequenz ergeben; der Verf. beschränkt sich vielmehr darauf, anzudeuten, daß jeder Gefahr eines Mißerfolges innerhalb des Gebietes der Atomprobleme durch entsprechende Verallgemeinerungen der Invarianten α und β ausgewichen zu können werden scheint.

A. Smekal.

W. Bothe. Lichtquanten und Lichtwellen. Naturwissensch. 14, 1280—1281, 1926, Nr. 52. (Vorläufige Mitteilung.)

W. Bothe. Lichtquanten und Interferenz. ZS. f. Phys. 41, 332—344, 1927, Nr. 4/5. Es erschien dem Verf. von vornherein zweifelhaft, ob einem Lichtquant von der Energie $h\nu$ in einem diffusen Strahlungsfelde ebenfalls der

Impuls $h\nu/c$ zuzuschreiben ist, welchen es in der gerichteten Strahlung besitzt, denn nach der klassischen Elektrodynamik ist das Verhältnis von Energiedichte zu Impulsdichte nur in der streng ebenen Welle $= c$, im allgemeinen Strahlungsfelde aber größer. Man könnte hiernach vermuten, daß der Comptoneffekt, dessen elementare Theorie ja auf einer Energie-Impulsbilanz beruht, im diffusen Strahlungsfelde anders ausfällt als im gerichteten. Versuche ergaben, daß dies weder mit der Bremsstrahlung noch mit der charakteristischen (WK-) Strahlung in irgendwie plausiblen Maße der Fall sein kann. Hieraus ist zu schließen, daß das einzelne Lichtquant stets einem gerichteten Partialbündel der Strahlung zugehört, nicht etwa dem ganzen Strahlungsvorgang. Dies führt zu der Konsequenz, daß von einer kontinuierlichen Bewegung der Lichtquanten in einem Interferenzfelde nicht gesprochen werden kann. *Bothe.*

W. Bothe. Zur Statistik der Hohlraumstrahlung. ZS. f. Phys. **41**, 345—351, 1927, Nr. 4/5. Als unabhängige Elemente der Lichtquantenstatistik sind erfahrungsgemäß (s. vorstehendes Referat) die Laueschen Elementarbündel anzusehen. Für die Verteilung der Lichtquanten auf die Elementarbündel gelangt man zu den Boseschen Formeln, wenn man folgende beiden Arten von Wechselwirkungen mit Atomen annimmt: Ein Atom absorbiert aus einem Elementarbündel ein Lichtquant mit einer Wahrscheinlichkeit, die proportional der Zahl der im Bündel enthaltenen Quanten ist; ein Atom emittiert ein Lichtquant in ein Elementarbündel hinein mit einer Wahrscheinlichkeit, die proportional der um 1 vergrößerten Zahl der im Bündel enthaltenen Quanten ist; besondere „spontane“ Emissionsprozesse brauchen im Gegensatz zur ursprünglichen Einsteinschen Theorie nicht angenommen zu werden. (Dieser Ansatz hat inzwischen seine Rechtfertigung erfahren in der von Dirac entwickelten Quantenmechanik der Absorptions- und Emissionsvorgänge; vgl. Proc. Roy. Soc. London **114**, 243, 1927. Der Ref.) — Ein anderer, sehr anschaulicher Weg, um zu den Energieschwankungen und damit wieder zu den Boseschen Formeln zu gelangen, geht von der dualistischen Vorstellung von der Strahlung aus. Man denke sich die Elementarbündel zunächst als klassische Wellen mit den klassischen „Wellenschwankungen“. In diese sind Lichtquanten eingestreut mit einer Gesamtenergie, welche im Mittel der jeweiligen „Wellenenergie“ gleich ist, im allgemeinen aber nach den Gesetzen der gaskinetischen Schwankungen hiervon abweicht. Durch Überlagerung dieser beiden Arten von Schwankungen entsteht das richtige Schwankungsgesetz, welches auch die Bosesche Statistik liefert. *Bothe.*

A. Landé. Spontane Quantenübergänge. ZS. f. Phys. **42**, 835—839, 1927, Nr. 11/12. Aus der Schrödingerschen Schwingungsgleichung werden die spontanen Übergangswahrscheinlichkeiten abgeleitet, indem als Potential der Dämpfungskraft eingesetzt wird das Potential eines ungeordneten Strahlungsfeldes von solcher Stärke, daß jeder Strahlungsfreiheitsgrad in der Umgebung von ν_{mn} so viel Energie trägt, als beim Emissionsprozeß umgesetzt wird ($= h\nu_{mn}$). Das Dämpfungs-Ersatzfeld besitzt demnach die Strahlungsdichte $\varrho = 8\pi h\nu_{mn}^3/c^3$. *Landé.*

Léon Brillouin. La statistique des quanta de lumière (photons). C. R. **184**, 589—591, 1927, Nr. 10. Die drei Statistiken von Boltzmann, Pauli-Dirac und Bose lassen sich auf folgende gemeinsame Form bringen. Man denke sich in der üblichen Weise den Phasenraum in Elementarzellen von der Größe $h^3/2$ eingeteilt (Faktor 1/2 wegen Polarisation) und nehme an, daß ein Lichtquant den Bruchteil a eines Zellenvolumens einnimmt, so daß in einer Zelle, welche

bereits n Quanten enthält, das $(1 - na)$ fache des Leervolumens zur Verfügung steht. Dann ergibt sich die Boltzmannsche Statistik mit $a = 0$, die Pauli-Diracsche mit $a = 1$, die Bose-Einsteinsche, welche allein für die Strahlung richtig ist, mit $a = -1$. Dies hängt mit der Kopplung der Lichtquanten zusammen.

Bothe

S. R. Milner and J. S. Hawnt. On the Question of the Existence of Induction Effects from suddenly stopped Electrons, predicted by the Classical Theory. *Phil. Mag.* (7) **3**, 1185–1195, 1927, Nr. 18. [S. 1753.]

Smekal

J. R. Oppenheimer. Quantum Theory and Intensity Distribution in Continuous Spectra. *Nature* **118**, 771, 1926, Nr. 2978. [S. 1764.]

W. Bothe. Die Absorption der Röntgenstrahlen vom klassischen Standpunkt. *ZS. f. Phys.* **40**, 653–660, 1927, Nr. 9. [S. 1762.]

H. Kallmann und H. Mark. Über die Dispersion und Streuung von Röntgenstrahlen. *Ann. d. Phys.* (4) **82**, 585–604, 1927, Nr. 5. [S. 1762.]

W. Bothe. Ein Versuch zur magnetischen Beeinflussung des Compton-effektes. *ZS. f. Phys.* **41**, 872, 1927, Nr. 11/12. [S. 1769.]

D. Nasledow. Zur Quantentheorie des normalen photoelektrischen Effekts. *Phys. ZS.* **28**, 149–151, 1927, Nr. 3. [S. 1769.]

Arthur Haas. Über Frequenzerhöhungen von Lichtquanten durch Zusammenstöße mit rasch bewegten Materieteilchen. *Wiener Anz.* 1926, S. 207, Nr. 27. [S. 1764.]

Bothe

Arthur Edward Ruark. A Proposed Experiment on Resonance Radiation and a Derivation of the Formula for the Doppler Shift of Scattered or of Resonance Radiation. *Phil. Mag.* (7) **3**, 1051–1056, 1927, Nr. 18. Der Verf. schlägt vor, ein Gas (z. B. Hg-Dampf) mit Licht seiner Resonanzfrequenz zu beleuchten und den Übergang von der Oberflächenreflexion der Strahlung bis zur reinen Volumenresonanzanregung durch entsprechende Veränderung der Dampfdichte zu untersuchen. Im ersten Falle handelt es sich um Streuvorgänge, im zweiten um echte Absorption und darauffolgende Emission. Es wird erwogen, ob hier ein kontinuierlicher Übergang in Betracht kommen kann, oder eine graduelle Häufigkeitsabnahme der einen Art von Elementarvorgängen, verknüpft mit einer entsprechenden Zunahme der anderen Art. — Im Anschluß daran wird der Dopplereffekt für beide Arten von Elementarprozessen diskutiert, zuerst die Schrödinger-Diracsche Behandlung für Emissionsvorgänge (vgl. diese Ber. **3**, 1207, 1922; **8**, 1334, 1927), dann die analoge Quantenbetrachtung für den Streuvorgang am bewegten Atom; die letztere wird durch Zerlegung des Streuprozesses in einen absorptionsähnlichen und einen emissionsähnlichen fiktiven Teilprozeß auf den früheren Fall zurückgeführt, so daß sich hier demnach nichts Neues ergibt. (Eine derartige Zerlegung ist bereits vom Ref. systematisch vorgenommen worden, vgl. diese Ber. **6**, 1252, 1925; **8**, 9, 1927.)

A. Smekal

Gilbert N. Lewis. The Conservation of Photons. *Nature* **118**, 874–875, 1926, Nr. 2981. Verf. schlägt für das Lichtquant den Namen „Photon“ vor und behauptet, daß in einem abgeschlossenen System die Zahl der Photonen definiert und konstant ist. Hiergegen lassen sich zunächst mancherlei Einwände erheben; z. B. kann nach bewährten Vorstellungen ein Atom beim Übergang aus einem vierquantigen in einen einquantigen Zustand sowohl ein als auch zwei oder drei Photonen aussenden. Um dem zu entgehen, wird angenommen, daß zur voll-

ständigen Beschreibung eines Zustandes zu den bisherigen Quantenzahlen noch eine „Photonenzahl“ treten muß. Den verschiedenen Photonenzahlen bei gleichen Quantenzahlen entsprechen etwas verschiedene Terme; hierauf soll die „Hyperfeinstruktur“ der Spektrallinien beruhen. In ähnlicher Weise wird versucht, weitere Bedenken gegen die Erhaltung der Photonen zu entkräften. *Bothe.*

Richard C. Tolman. On the equilibrium between radiation and matter. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 670—674, 1926, Nr. 12. [S. 1772.]

Neymann. Sur les lois de probabilité qui tendent vers la loi de Gauss tout en restant infinies au voisinage d'un point. C. R. **182**, 1590—1592, 1926, Nr. 26. *Bothe.*

M. J. van Uven. Weights of the most probable values of the Unknowns in the case of Direct Conditioned Observations. Proc. Amsterdam **29**, 1365—1373, 1926, Nr. 10. Den Gegenstand dieser Mitteilung bildet die Ableitung eines Ausdruckes, der die Gewichte in geschlossener Form als Funktion der gegebenen Größen darstellt, falls zwischen den m Beobachtungsgrößen μ ($< m$) lineare Bedingungsgleichungen bestehen.

Harry Schmidt.

E. J. Gumbel. Eine Beziehung zwischen Fehlermaßen. Metron **6**, 22 S., 1926, Nr. 2. Für das Gaußsche Fehlergesetz gilt $\vartheta = k\mu^2\varphi(\bar{x})$, wobei ϑ den durchschnittlichen, μ den mittleren Fehler, $\varphi(\bar{x})$ den Wert der Verteilung $\varphi(x)$ beim arithmetischen Mittel \bar{x} , k eine numerische, von den Verteilungskonstanten unabhängige Konstante bedeutet. Für das Gaußsche Fehlergesetz und die abgekürzte Brunssche Reihe ist $k = 2$. Dies gilt angenähert auch für das logarithmisch transformierte Gaußsche Fehlergesetz, für die Maxwellsche und Plancksche Verteilung. Für die gleichmäßige Verteilung ist $k = 3$. Diese normale Fehlerbeziehung ist invariant gegenüber einer linearen Transformation der in der Verteilung auftretenden unabhängigen Variablen und gegenüber Additionen von ungeraden Verteilungen mit dem Mittelwert Null zur ursprünglichen Verteilung. Ferner bleibt die normale Fehlerbeziehung bei Additionen von Verteilungen erhalten, die in der Ordinate und Abszisse des Mittelwertes übereinstimmen.

Gumbel.

J. K. Eriksen. Om Potenseksponenterne i Massevirkningsloven. Fysisk Tidsskr. **24**, 202—205, 1926, Nr. 6. Verf. leitet das Massenwirkungsgesetz her, indem er die Anzahl von Zusammenstößen verschiedener Art zwischen Knaben und Mädchen, die auf einem Schulplatz regellos hin und her laufen, berechnet.

E. Krüger.

3. Mechanik.

Daniel Buchanan. Periodic Orbits of the Second Genus near the Straight-Line Equilibrium Points in the Problem of Three Bodies. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 490—516, 1927, Nr. 768. Dem Verf. ist es erstmalig gelungen, periodische Lösungen zweiter Art des restringierten Dreikörperproblems wirklich herzustellen. Während die in der Nähe der Lagrangeschen Dreieckspunkte befindlichen Lösungen zweiter Art in einer früheren Veröffentlichung (Trans. Roy. Soc. Canada **20**, 275, 1926) untersucht wurden, handelt es sich hier um periodische Lösungen zweiter Art in der Umgebung der auf der

Verbindungsline der beiden endlichen Massen gelegenen Gleichgewichtspunkte. Nach kurzer Rekapitulation der Poincaréschen Definitionen und der Bewegungsgleichungen werden zuerst die periodischen Lösungen erster Art für die Umgebung dieser Punkte aufgesucht, hierauf die rechnerisch sehr weitläufige Ermittlung der periodischen Lösungen zweiter Art geschildert. Die Frage, ob es neben den sehr ausführlich untersuchten symmetrischen Bahnen auch unsymmetrische periodische Bahnen zweiter Art gibt, muß offen gelassen werden. Die allgemeine Konvergenz der gefundenen Lösungsdarstellungen wird für hinreichend geringe Abweichungen von den erzeugenden Lösungen erster Art aus einem Theorem von MacMillan (Trans. Amer. Math. Soc. **13**, 146, 1911) gefolgert. Zum Schluß wird für das gewöhnlich bei solchen Anlässen benutzte Verhältnis 1 : 10 der beiden endlichen Massen zur Illustration ein numerisches Beispiel durchgerechnet und die zugehörige periodische Bahn zweiter Art samt der sie erzeugenden periodischen Bahn erster Art graphisch dargestellt.

A. Smekal.

W. F. G. Swann. A Generalization of Electrodynamics, consistent with Restricted Relativity and affording a possible explanation of the Earth's Magnetic and Gravitational Fields, and the Maintenance of the Earth's Charge. Phil. Mag. (7) **3**, 1088–1136, 1927, Nr. 18. [S. 1715.]

Smekal.

Haroutune Anjour. Sur une nouvelle méthode pour étudier le mouvement d'un corps solide. C. R. **184**, 996–998, 1927, Nr. 17. Mit Benutzung der durch

$$S = \int \sum_i (Y_i x_i - X_i y_i) dt, \quad T = \int \sum_i (Z_i y_i - Y_i z_i) dt, \quad U = \int \sum_i (X_i z_i - Z_i x_i) dt$$

gegebenen, vom Verf. als „impulsions des moments des forces“ bezeichneten Größen S , T und U wird die Bewegung eines starren Körpers durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} \frac{d\varphi}{dt} &= \left[\frac{A-C}{A \cdot C} - \frac{(A-B) \cos^2 \varphi}{AB} \right] \cos \Theta \cdot S + \frac{(A-B) \sin \varphi \cos \varphi \cos \Theta}{AB \sin \Theta} \cdot P \\ &\quad + \left[\frac{\sin \Theta}{C} + \frac{(A-B) \cos^2 \varphi + B}{AB \sin \Theta} \cos^2 \Theta \right] \cdot Q, \\ \frac{d\psi}{dt} &= \frac{(A-B) \cos^2 \varphi + B}{AB} S - \frac{(A-B) \sin \varphi \cos \varphi}{AB \sin \Theta} \cdot P \\ &\quad - \frac{(A-B) \cos^2 \varphi + B}{AB \sin \Theta} \cos \Theta \cdot Q, \\ \frac{d\Theta}{dt} &= - \frac{(A-B) \sin \varphi \cos \varphi \sin \Theta}{AB} S + \frac{(A-B)^2 \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi + AB}{[(A-B) \cos^2 \varphi + B] AB} \cdot P \\ &\quad + \frac{(A-B) \sin \varphi \cos \varphi \cos \Theta}{AB} Q \end{aligned}$$

mit $P = \cos \psi \cdot T + \sin \psi \cdot U$ und $Q = \sin \psi \cdot T - \cos \psi \cdot U$ dargestellt, wobei unter φ , ψ , Θ die Eulerschen Winkel sowie unter A , B und C die Hauptträgheitsmomente in bezug auf einen bei der Bewegung fest bleibenden Punkt bzw. (bei einem freien Körper) in bezug auf den Schwerpunkt des Körpers zu verstehen sind.

Harry Schmidt.

Adolf Smekal. Über den Aufbau der wirklichen Kristalle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **8**, 13–15, 1927, Nr. 1. [S. 1735.]

Adolf Smekal. Über das Verhalten isolierender Ionenkristalle in elektrischen Feldern. Wiener Anz. 1927, S. 11, Nr. 16. [S. 1735.] Smekal.

N. M. Basu and H. M. Sen-Gupta. On the stress and strain in an elastic plate having two infinitely long rectangular edges under the action of a couple at the corner. *Bull. Calcutta Math. Soc.* **18**, 19–24, 1927, Nr. 1. Verf. gelangen bei der Behandlung des im Titel genannten zweidimensionalen Problems zu einer Lösung, bei der sowohl die Spannungskomponenten als auch die Verschiebungen im Unendlichen verschwinden.

Harry Schmidt.

J. A. Wilken. The Bending of Columns of Varying Cross-section. II. *Phil. Mag.* (7) **3**, 1065–1072, 1927, Nr. 18. In Fortsetzung einer früheren Arbeit [*Phil. Mag.* (7) **3**, 418, 1927; vgl. diese Ber. S. 1460] wird der Fall einer exzentrisch wirkenden Last behandelt, und zwar wiederum unter Benutzung der beiden

Ansätze $\frac{P}{EJ} = (a + \beta x)^{-4}$ bzw. $\frac{P}{EJ} = (a + \beta x)^{-2}$.

Harry Schmidt.

N. S. Ahmed. On the Torsion of Hollow Oval Prisms. *Phil. Mag.* (6) **50**, 1033–1048, 1925, Nr. 299. Verf. leitet Formeln für die Torsionsfestigkeit gleichförmig elliptischer Rohre ab, wie sie praktisch vorkommen und schätzt die durch die endliche Wandstärke bedingte Korrektur der Bathoschen Formeln, die für unendlich dünne Wände abgeleitet sind. Zunächst werden genaue Formeln für die Festigkeit von Röhren abgeleitet, die durch ähnliche und ähnlich liegende Ellipsen sowie durch konfokale Ellipsen begrenzt sind. Dann werden für beide Fälle nach Batho Näherungsformeln entwickelt und die Fehlerkurven für verschiedene Werte von B/A aufgetragen, wobei B die Fläche zwischen innerer und äußerer Begrenzung und A die Fläche über alles ist. Aus dem Ergebnis wird der mittlere Fehler für die in der Praxis benutzten Rohre abgeschätzt. *Güntherschulze.*

M. J. O. Strutt. Eigenwertprobleme bei Differentialgleichungen mit absatzweise konstanten Koeffizienten. I. *ZS. f. Phys.* **43**, 47–55, 1927, Nr. 1/2. Verf. betrachtet eine homogene lineare Differentialgleichung n -ter Ordnung von der Form

$$\sum_{k=0}^n f_k \cdot \frac{d^{(k)}y}{dx^k} = 0$$

mit stückweise konstanten, von einem Parameter λ abhängigen Koeffizienten f_k , und gibt zur Berechnung der Eigenwerte des Problems eine Gleichung an, die man durch Nullsetzung einer gewissen Determinante erhält. Als Anwendungsbeispiele der genannten Methode werden die Transversalschwingungen einer Saite sowie die Torsionsschwingungen und die Transversalschwingungen eines Stabes behandelt, die aus zwei gleich langen Stücken von verschiedenem Material bestehen. Ferner werden einige Bemerkungen über die Anwendbarkeit der Methode auf allgemeinere Fälle gemacht; eine Erweiterung des Verfahrens auf die Behandlung von Schwingungen mehrdimensionaler Kontinua wird in Aussicht gestellt.

Harry Schmidt.

Jūichi Obata. The discrimination of the quality of brick by means of sound. *Journ. Frankl. Inst.* **203**, 647–659, 1927, Nr. 5. 30 Proben von meist sehr scharf gebrannten Ziegelsteinen der Größe $23 \times 5 \times 5$ cm wurden (beim Halten in der Hand) durch Anschlagen mit einem Stahlhammer in der Mitte zum Tönen gebracht. Der Schall wurde mittels Kondensator, Telefons und Oszillographen registriert. Durch gleichzeitige Aufnahme der Kurve eines 50periodischen Wechselstromes wurden Zeitmarken erhalten und so die Tonhöhe bestimmt. Bei einigen Proben erreichte der Schall seine größte Intensität erst

einige Zeit nach dem Anschlagen. Außerdem wurden der Elastizitätsmodul E (durch Kompressionsversuche) und die Dichte d ermittelt. Zwischen der Schwingungszahl n (die zwischen 1200 und 2800 lag) und E/d ergab sich eine lineare Beziehung, während sie mit der Druckfestigkeit K (in Pfund/Quadratzoll) in der Beziehung stand $K = (100/35) \cdot n - 1500$ (Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Werten bis auf 30 Pfund). Bei der Absorption von Wasser war die relative Änderung von n gleich der von d , so daß also eine Änderung des Elastizitätsmoduls hierbei nicht erfolgte. Bei nicht gleicher Länge der Querkanten traten zwei Schwingungen auf, die zu Schwebungen Veranlassung gaben. Für die Praxis empfiehlt sich Vergleich der Tönhöhe der Ziegelsteine mit der eines Xylophons, dessen Registrierkurven etwa denselben Charakter wie die der Ziegel aufwiesen.

Berndt.

Georg Urbanczyk. Festigkeitseigenschaften von Kesselblechen bei Temperaturen von 20 bis 600°. Stahl u. Eisen 47, 1128–1135, 1927, Nr. 27. Aus vier Kesselblechen von 35 bis 44, 41 bis 50, 44 bis 53 und 47 bis 57 kg/mm² Festigkeit wurden je 144 Zerreiß- und je 144 Kerbschlagproben hergestellt und für jede Versuchstemperatur (bis 600°) je zwölf Versuche an Proben in Längs- und Querrichtung ausgeführt. Die Streckgrenze war von 275° an nicht mehr deutlich ausgeprägt. Die Ergebnisse sind in umfangreichen Tabellen und in Diagrammen wiedergegeben. Die Streckgrenze ändert sich bis 220° nur wenig und fällt dann ab, während die Festigkeit bei 275° den Höchstwert erreicht. Die Dehnungen verhalten sich umgekehrt, mit einem Kleinstwert bei 250°; für die Einschnürung liegt er bei 200 bis 250°. Die Kerbzähigkeit weist einen Größtwert bei etwa 120° und einen Kleinstwert bei 500 bis 600° auf. Zwischen 200 und 350° beträgt sie bei allen vier Blechen über 14 kg/cm².

Berndt.

Heinrich Feuchter. Die „ideale Dehnung“ und die Reckung des Kautschuks an der elastischen Grenze. Kautschuk 1927, S. 179–180, Nr. 6. „Die ideale Dehnung ist als primärer Vorgang eine endotherme Reaktion der Loslösung und gerichteten Kinetik von Solradikalen. Die ideale Reckung resultiert als sekundärer elastischer Vorgang aus dem idealen Dehnungsmaximum durch einen anschließenden (idealen) Temperatursturz. Die reine elastische Deformation ist die Resultante einer idealen Dehnung und Reckung, und zwar in aperiodischen Gleichgewichtslagen“.

Gyemant.

Ph. Naville. Détermination de la densité du système acétone-eau à 20 degrés. Helv. Chim. Acta 9, 913, 1926, Nr. 5. Die Dichte von 10, 20, 30 bis 100 Proz. Aceton-Wassergemischen wurde bei 20° mit der Mohrschen Wage mit einer Genauigkeit von 0,001 der Dichte bestimmt.

Bein.

A. Mittasch, E. Kuss und H. Schlueter. Dichten und Dampfdrucke von wässrigen Ammoniaklösungen und von flüssigem Stickstofftetroxyd für das Temperaturgebiet von 0 bis 60°. ZS.f. anorg. Chem. 159, 1–36, 1926, Nr. 1/2. In der umfangreichen Arbeit sind mit großer Sorgfalt in ganz aus Glas bestehenden Apparaten die Dichten und zugleich an derselben Füllung die Dampfdrucke von sechs Ammoniaklösungen und von Stickstofftetroxyd zwischen 0 und 60° C ermittelt worden. Die Konzentration wurde auf einige hundertstel Prozent Ammoniak, die Dichten auf $\pm 0,0003$ der Dichte, die Drucke (maximal 7000 mm Hg) auf mindestens 10 mm sicher bestimmt. Bekannte Mengen der Ammoniaklösungen wurden unter Ermittlung etwaiger Verdampfungsverluste unter starker Kühlung im Vakuum in die Pyknometer übergefüllt, die dann abgeschmolzen wurden und nur noch mit dem Druckmesser verbunden waren. Die Pyknometer

besaßen Hilfsteilungen und Ansätze bekannten Volumens, so daß die Volumenänderungen der Lösungen beim Erwärmen von 0 auf 60° abgelesen werden konnten. Zwei verschiedene Pyknometerformen wurden verwendet: 1. das Tensionspyknometer von etwa 35 ccm Inhalt, das unten mit einem mit Hg gefüllten Differentialmanometer verbunden war; 2. ein Pyknometer von 15 ccm Inhalt, an das oben ein Scheffersches Glasfedermanometer angeschlossen wurde. Letzteres war besonders für das Hg angreifende N_2O_4 erforderlich. Auf dieses Manometer wirkte der Kompensationsdruck von außen. Dies wurde entweder mit einem Hg-Manometer oder für höhere Drucke (bis zu 7000 mm) mit einem dem McLeod ähnlichen Kompressionsmanometer gemessen. Aus den Tabellen seien einige Dichtenangaben hervorgehoben.

NH_3	20,70 Proz.	29,90 Proz.	40,75 Proz.	42,75 Proz.	49,05 Proz.	50,83 Proz.
Dichte	0,9294 0,3°	0,9039 0,3°	0,8734 0,5°	0,8678 0,4°	0,8494 0,3°	0,8436 0,9°
($dt/4$)	0,8964 60,2°	0,8636 59,9°	0,8417 39,5°	0,8208 54,8°	0,7937 59,8°	0,8350 10,7°

Soweit Vergleiche mit früheren Beobachtungen möglich sind, stimmen die neuen Werte, wenigstens für 15°, gut überein. N_2O_4 wurde mit großer Vorsicht rein dargestellt. Die Dichte bei 0° war 1,4906 (Thorpe 1880 1,4903.; Scheuer, 1911 1,4905.), bei 60° 1,3435, der Dampfdruck 319 mm bei 3,2°; 3930 mm bei 60°. Mittaschs Beobachtungen ergaben nach brieflicher Mitteilung folgende ausgeglichene Zahlenwerte für die Dichte der Ammoniaklösungen.

NH_3 Proz.	Dichte ($dt/4$) bei						
	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
20,00	0,9313	9272	9226	9175	9119	9058	8993
25,00	0,9178	9128	9073	9015	8950	8881	8808
30,00	0,9042	8983	8920	8853	8781	8705	8625
35,00	0,8902	8833	8762	8688	8610	8528	8441
40,00	0,8758	8684	8607	8526	8441	8351	8256
45,00	0,8615	8534	8450	8363	8272	8176	8074
50,00	0,8466	8381	8294	8203	8106	8002	7890

Bein.

Karl Lichtecker. Über die gemeinsame Wurzel des logarithmischen Mischungsgesetzes und des Ansatzes für die Entropiefunktion. Phys. ZS. 28, 417—418, 1927, Nr. 11. Die Arbeit behandelt die bis auf die Einzelwahrscheinlichkeiten der elementaren Leitungsvorgänge zurückreichenden Grundlagen des logarithmischen Mischungsgesetzes und seine daraus sich ergebenden Gültigkeitsgrenzen. Ist zunächst die auf die Raumeinheit eines Körpers bei zwei verschiedenen Temperaturen T_1 und T_2 entfallende Entropie

$$s_1 = c \log T_1, \quad s_2 = c \log T_2,$$

so ergibt sich als Entropie eines aus diesen beiden Bestandteilen mit den Raumanteilen ϑ_1 und ϑ_2 zusammengesetzten Körpers

$$s = c (\vartheta_1 \log T_1 + \vartheta_2 \log T_2)$$

pro Volumeneinheit, solange die beiden Bestandteile nicht aufeinander einwirken, also die logarithmische Mischungsregel. Dagegen nach gegenseitiger Einwirkung und Ausgleichung auf die Mischungstemperatur:

$$s' = s_1 + s_2 = c \log (\vartheta_1 T_1 + \vartheta_2 T_2),$$

also die sogenannte Newtonsche Mischungsregel. (Somit stets $s' > s$.) Weiter ist auch die quantentheoretische Ausgangsformel für die Entropie

$$S = -k \sum N_i \log w_i$$

nichts anderes als der allgemeinste Ausdruck des logarithmischen Mischungsgesetzes, beruhend auf der Voraussetzung der Unabhängigkeit der einzelnen Elementarzustände der Systemteilchen voneinander. Analog läßt sich, wie Veri zeigt, auch aus der gegenseitigen Unabhängigkeit der elementaren Leitungsvorgänge ohne nähere Annahmen über die Natur dieser Vorgänge die logarithmische Mischungsregel für die elektrische Leitfähigkeit und damit auch für den Leitwiderstand eines regellosen molekularen Gemisches herleiten. Abweichungen von diesem Gesetz geben somit ein Maß für die gegenseitige Beeinflussung (Bindung) der molekularen Bestandteile beider Komponenten. *Lichtenecker.*

J. W. Dekker. Beitrag zur thermodynamischen Theorie der Kapillarität. Ann. d. Phys. (4) 82, 1077—1155, 1927, Nr. 8. v. d. Waals hat in seiner Theorie die Entropie der Schichten von der Dichte der Nachbarschichten unabhängig angenommen. v. d. Waals jr. gab an, daß dies insofern unrichtig ist, als der den Molekeln zur Verfügung stehende Raum auch von den Ableitungen der Dichte abhängt. Auf dieser Grundlage erweitert Verf. die Theorie. Insbesondere berechnet er daraus die Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung und findet eine bessere Übereinstimmung mit der Erfahrung, als die ursprüngliche Fassung dies vermochte. *Gyemant.*

A. Th. van Urk, W. H. Keesom and H. Kamerlingh Onnes. Measurements of the surface tension of liquid helium. Proc. Amsterdam 28, 958—962 1925, Nr. 10. Die Messungen sind nach der Steighöhenmethode ausgeführt unter Berücksichtigung mehrerer Korrekturen. Die Temperatur ist aus dem Dampfdruck berechnet. Berechnet wird die molare Energie ψ_m und die Kapillarkonstante α . Die Eötvössche Konstante war gegen 1,0, entsprechend der niedrigen kritischen Temperatur des Heliums. *Gyemant.*

G. Drath und F. Sauerwald. Die Oberflächenspannung geschmolzener Metalle und Legierungen. II. Die Oberflächenspannung von Zinn, Blei, Antimon, Kupfer, Zinn—Wismut, Blei—Wismut, Kupfer—Antimon, Kupfer—Zinnlegierungen und Gußeisen. ZS. f. anorg. Chem. 162, 301—320, 1927, Nr. 4. Es wurde festgestellt, daß die Blasen, die sich an der Mündung einer Kapillare bei flüssigen Metallen bilden, am äußeren Kapillarrand gebildet werden. Die Methode eignet sich daher zur Bestimmung der Kapillarkonstante. Sie ist bis 1200° anwendbar. Sowohl einheitliche Metalle, wie Legierungen gelangen zur Untersuchung. Kupfer hat als Ausnahmefall einen positiven Temperaturkoeffizienten. Die Legierungen zeigen eine geringere oder größere negative Abweichung von der Mischungsregel. *Gyemant.*

G. Tammann und H. Rabe. Die Abhängigkeit der Oberflächenspannung hochviskoser Flüssigkeiten von der Temperatur. ZS. f. anorg. Chem. 162, 17—21, 1927, Nr. 1/3. Nach drei verschiedenen Methoden, der Schrumpfungsgrenzen und der Steighöhenmethode, die alle an gewisse Viskositätsgrenzen gebunden sind, wird die Oberflächenspannung von Jenaer Geräteglas, Salicin und Piperin in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen. Sie nimmt mit steigender Temperatur ab. Die Eötvöskkonstante ist viel kleiner als für normale Flüssigkeiten. *Gyemant.*

P. G. Nutting. Some mechanical properties of moist granular solids. Journ. Washington Acad. 17, 185—191, 1927, Nr. 8. Das Zusammenbacken von feuchtem Sande wird vom Verf. auf das Aneinanderhaften adsorbierter Wasserhäutchen zurückgeführt. Mit dieser Annahme ist auch das vom Verf. an gepulvertem Quarz untersuchte Einschrumpfen beim Trocknen und Wiederaufschwellen beim Neuanfeuchten zu erklären, das um so stärker ist, je feiner die Teilchen sind; ebenso läßt sich die Tatsache deuten, daß weder ganz trockener noch in Wasser aufgeschlämmter Sand sich formen läßt. Je kleiner die Teilchen sind, desto größer muß, wie Verf. berechnet, die Kohäsionskraft sein. Daher läßt sich nur Sand von hinreichender Feinheit formen. Ersetzt man Wasser durch weniger adsorbierbare Flüssigkeiten, so verhält sich damit angefeuchteter ganz feiner Sand wie gröberer mit Wasser. Auch das Streben aufgeschlämmter feiner Partikelchen, sich aneinanderzuhängen, läßt sich mit dieser Theorie erklären. Den Druck, unter dem sich die adsorbierte Wasserschicht befindet, berechnet Verf. zu 15000 Atm. Er erklärt hieraus, daß die Dichtebestimmungen für feine Pulver in Wasser nach der Pyknometermethode stets größere Werte ergeben als bei Verwendung einer weniger adsorbierbaren Flüssigkeit. *Magnus.*

Pauli Tuorila. Über orthokinetische und perikinetische Koagulation. Kolloidchem. Beih. 24, 1—122, 1927, Nr. 1/4. Im Gegensatz zur gewöhnlichen „perikinetischen“ Koagulation wird die geordnete, z. B. durch Fallbewegung oder Rühren bewirkte „orthokinetisch“ genannt. Deren Gesetzmäßigkeiten werden theoretisch abgeleitet, sodann an verschiedenen Suspensionen und Solen geprüft. Nur kleine Teilchen reißen beim Fällen noch kleinere mit sich, große nicht mehr. Der Grenzradius ist von der Natur der Suspension abhängig. Sole zeigen nur selten reine orthokinetische Koagulation. Die Schichtenbildung in Suspensionen wird mit der entwickelten Theorie erklärt, auch die Entstehung des autokatalytischen Koagulationsverlaufs. Praktische Folgerungen werden bezüglich der Schlämmanalysen von Bodenproben gezogen. *Gyemant.*

The Svedberg and J. Burton Nichols. Determination of size and distribution of size of particle by centrifugal methods. Journ. Amer. Chem. Soc. 45, 2910—2917, 1923, Nr. 12. Das Stockessche Gesetz wurde so abgeändert, daß es eine exakte Formel für die Bestimmung des Radius eines Teilchens ergibt, das sich unter der Wirkung einer Zentrifugalkraft absetzt. Sodann wurde eine Zentrifuge entwickelt, bei der es möglich ist, ein Sol zu beobachten und zu photographieren, während es sich absetzt. Das Verfahren besteht darin, daß ein gleichförmiger Lichtstrahl durch die mit dem zu untersuchenden Material beschickte Röhre von unten her hindurchgeschickt wird, wenn die Röhre über einen bestimmten Punkt hinstreicht. Es läßt sich so die Geschwindigkeit der Teilchen in der Röhre beobachten. Durch Versuche mit den gleichförmigen Solen von Gold, Ton, Bariumsulfat und Arsensulfid wird die Methode erläutert. Eine zweite Methode zur Bestimmung der Verteilung der Teilchengrößen wird angegeben. Sie beruht auf der Abhängigkeit der Konzentration vom Abstand von der Rotationsachse bei einem dispersen System, das einer Zentrifugalkraft unterworfen wird. *Güntherschulze.*

Owen Rhys Howell. Molecular Structure in Solution. Part I. The Densities and Viscosities of Aqueous Solutions of Cobalt Chloride and Hydrochloric Acid. Journ. chem. soc. 1927, S. 158—170, Jan. Verf. mißt die Dichte und Zähigkeit von wässrigen Lösungen mit einem konstanten Gehalt von Kobaltchlorid und wechselndem Zusatz von Salzsäure, sowie von einer

entsprechenden Reihe reiner, wässriger Salzsäurelösungen mit der gleichen Konzentration wie die Gemische. Versuchstemperatur 20°. Die Differenzen der Meßwerte beider Reihen werden als Funktion der Salzsäurekonzentration aufgetragen. Die Kurve der Viskositätsdifferenzen zeigt ein Maximum, die Kurve der Dichtedifferenzen bei demselben Konzentrationswert ein Maximum der Abweichung vom linearen Verlauf. Verf. erklärt beide Kurven damit, daß durch den Säurezusatz das Kobaltion aus seiner Assoziation mit sechs Wassermolekülen in eine Assoziation mit vier Chlormolekülen übergeführt wird. Desgleichen wird die Beziehung der Konzentration, bei der die Farbe der Lösung von Rot nach Blau umschlägt, zu der durch die Dichte und Viskosität ausgezeichneten besprochen.

Erk.

H. R. Hassé and W. R. Cook. The Viscosity of a Gas composed of Sutherland Molecules of a Particular Type. Phil. Mag. (7) 3, 977–990, 1927, Nr. 18. Sutherland nimmt bei der Ableitung seiner bekannten Formel an, daß sich die Gasmoleküle verhalten wie starre elastische Kugeln von bestimmtem Halbmesser r_0 , die ein Kraftfeld von kugelig-symmetrischer Art umgibt. Chapman und Enskog haben gezeigt, daß die Sutherlandsche Formel nur eine Näherungsformel ist. Die Verf. untersuchen, wie weit das Sutherlandsche Modell brauchbar ist in den Fällen, wo die genauere Auswertung der theoretischen Formel möglich ist. Zu diesem Zwecke nehmen sie die Anziehungskraft μ umgekehrt proportional der Entfernung r vom Mittelpunkt des Moleküls an. Sie gelangen zu der Formel

$$\eta = \frac{5}{64} \left(\frac{Rm}{\pi} \right)^{1/2} \cdot T \cdot \frac{f(\lambda)}{\sigma^2}.$$

λ ist definiert durch

$$\lambda^2 = \frac{R T 4 \sigma^4}{\mu}$$

und $f(\lambda)$ ist eine komplizierte Funktion des Winkels, unter dem der Zusammenstoß erfolgt. Die genaue Formel wird mit früheren Versuchen für Argon, Stickstoff, Kohlensäure, Luft und Wasserdampf verglichen. Zum Vergleich werden ferner für Argon und Stickstoff die Berechnungen des Moleküldurchmessers und der Anziehungskraft aus der Zustandsgleichung herangezogen. Aus der Verschiedenheit der Werte, die sich dabei ergibt, folgern die Verf., daß entweder das Sutherlandsche Modell nicht brauchbar ist, oder daß die bei den beiden Methoden bestimmten Kraftfelder nicht streng vergleichbar sind. Auf Helium- und Wassermoleküle ist das Sutherlandsche Modell nicht anwendbar.

Erk.

Alexander Soós. Das Gesetz der „Teilchenprojektion“ und seine experimentelle Prüfung. Kolloidchem. Beih. 24, 123–156, 1927, Nr. 1/4. Weiterführung der früher schon referierten Gedankengänge (diese Ber. 7, 1197, 1926). Der schon dort als auffallend bezeichnete Befund, daß die Teilchengröße in Goldsolen 0,3 $m\mu$ (! molekulare Dimension) beträgt, wird hier durch ad hoc-Annahmen plausibel gemacht. Neues enthält die Arbeit gegenüber der vorigen nicht.

Gyemant.

R. Schachenmeier. Untersuchung der Schmierwirkung des Öles im Unterlager von Elektrizitätszählern. Elektrot. ZS. 48, 203–205, 1927, Nr. 7. Die Genauigkeit eines Elektrizitätszählers hängt auch von seiner Lagerreibung ab. Verf. untersucht, ob zwischen Spurzapfen und Stein durch Ölschmierung flüssige Reibung herbeigeführt wird, oder ob — was an sich wegen des hohen spezifischen Druckes und der geringen Umlaufgeschwindigkeit möglich wäre —

trockene Reibung herrscht. Der Stein wird auf galvanischem Wege mit einem Metallbelag versehen, und nun wird, die Berührungsstelle zwischen Stein und Zapfen in einen Stromkreis geschaltet. Die erhebliche Abnahme des Stromes bei Drehung der Zählerachse zeigt an, daß sich bei richtiger Lagerkonstruktion eine Ölschicht zwischen Stein und Drehteil befindet.

R. Vieweg.

Reinhold Fürth. Zur physikalischen Chemie der Farbstoffe. III. Theoretische Bemerkungen zu meiner Methode der Ladungsbestimmung von Farbstofflösungen. *Kolloid-ZS.* **41**, 297–299, 1927, Nr. 4. Verf. entwickelte eine Methode zur Ladungsbestimmung von Farbstoffen, beruhend auf dem Anfärben von Halbleitern an den Elektroden. Es wurde angenommen, daß der Potentialsprung an der Grenze Halbleiter–Elektrolyt ein besonders hoher ist. Messungen ergeben, daß dies in gewissem Grade tatsächlich der Fall ist. Daraus werden einige Folgerungen für den Färbemechanismus gezogen. *Gyemant.*

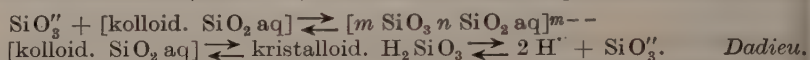
Reinhold Fürth. Zur physikalischen Chemie der Farbstoffe. IV. Eine neue Methode zur exakten Bestimmung des Dispersitätsgrades der Farbstofflösungen. *Kolloid-ZS.* **41**, 300–304, 1927, Nr. 4. Außer dem Ladungssinn ist der Dispersitätsgrad für einen Farbstoff von besonderer Bedeutung. Es wird eine mikroskopische Anordnung beschrieben, welche die Bestimmung des Diffusionskoeffizienten D in schnellster Ausführung gestattet. Daraus läßt sich nach der Formel von Einstein der Teilchenradius ermitteln.

Gyemant.

Reinhold Fürth und Ernst Ullmann. Zur physikalischen Chemie der Farbstoffe. V. Untersuchungen über den Dispersitätsgrad von Farbstofflösungen. *Kolloid-ZS.* **41**, 304–310, 1927, Nr. 4. Nach der in der vorigen Mitteilung erwähnten Methode wird Neutralrot und Trypanrot untersucht. D nimmt mit steigender Konzentration ab, entsprechend dem abnehmenden Dispersitätsgrad. Kaliumpermanganat zeigt ein ähnliches Verhalten. Hier muß man auch Polymerisation mit zunehmender Konzentration annehmen. Für hohe Verdünnung stimmt D mit der nach der Nernstschen Gleichung berechneten Größe überein. Elektrolyte bewirken in Farbstofflösungen Änderungen der Teilchengröße, welche nach der genannten Methode auch meßbar sind. *Gyemant.*

R. W. Harman. Aqueous solutions of sodium silicates. V. Osmotic activity, lowering of vapour-pressures and freezing-points. *Journ. phys. chem.* **31**, 355–373, 1927, Nr. 3. Um das osmotische Verhalten, Ionenzustand und Ionenkonzentration aufzuklären, wurde an einer Reihe von Natriumsilikatlösungen (Verhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 1 : 1, 1 : 2$) die Dampfdruckerniedrigung über den Konzentrationsbereich 0,1- bis 2,5 norm. gemessen. Die Bestimmung erfolgte nach der dynamischen Methode. (Durchleiten von reinem Stickstoff durch die Lösung und nachfolgende Messung des Wasserdampfgehaltes des Gases.) Da bei verdünnteren Lösungen die Dampfdruckmessung zu ungenau wird, wurden die Gefrierpunktserniedrigungen solcher Lösungen ($\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 2 : 1, 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4$) über einen Konzentrationsbereich von 0,01- bis 2,0 norm. bestimmt. Die Meßergebnisse werden sowohl vom Standpunkt der alten van 't Hoffschen Theorie der Lösungen als auch nach der modernen Aktivitätstheorie ausgewertet und die van 't Hoffschen Koeffizienten i sowie die Aktivitätskoeffizienten γ in Tabellen- und Kurvenform wiedergegeben. Dabei stimmen die nach den zwei verschiedenen Methoden (Dampfdruck und Gefrierpunkt) erhaltenen Werte überein. Aus der Zusammenfassung des Verf. geht hervor: 1. Die Verhältnisse (für $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$) 2 : 1, 1 : 1 und in etwas geringerem Ausmaß

auch 1 : 2 besitzen einen hohen Grad osmotischer Aktivität. Die Verhältnisse 1 : 3 und 1 : 4 zeigen in konzentrierten Lösungen eine abnorm geringe, in verdünnten Lösungen dagegen eine unerwartet hohe osmotische Aktivität. 2. Es scheint, daß das Verhältnis 1 : 1, das ist das Salz Na_2SiO_3 , sowohl eine hydrolytische als auch eine Ionenspaltung erleidet. Es bilden sich Na- , OH- und $\text{SiO}_3\text{-}$ Ionen sowie H_2SiO_3 , wobei der größte Teil der Säure kristalloid bleibt. Na_2SiO_3 ist in verdünnter Lösung praktisch vollkommen dissoziiert, aber nur zu 27,8 Proz. hydrolysiert. Das Verhältnis 1 : 2 (das Salz NaHSiO_3) verhält sich wie Na_2SiO_3 und bildet NaOH- und $\text{HSiO}_3\text{-}$ Ionen sowie H_2SiO_3 . Es ist bei der Konzentration 0,005 norm. zu 0,60 Proz. dissoziiert, aber nur 0,05 Proz. sind hydrolytisch gespalten. Die Ergebnisse für die Verhältnisse 1 : 3 und 1 : 4 lassen auf keine definierten Salze schließen, sondern führen in konzentrierter Lösung zur Annahme von Komplexen von der Zusammensetzung $[m \text{ SiO}_3 n \text{ SiO}_2 \text{ aq}]^{m-}$, wobei $m + n/m$ gleich ist dem Verhältnis (z. B. 1 : 4). Es bestehen dann folgende Gleichgewichte:



L. E. Bowe. The neutral salt effect. Journ. phys. chem. **31**, 291–302, 1927, Nr. 2. Nach einer Darlegung der Ansichten verschiedener Autoren über die Ursache der Neutralsalzwirkung wird die Annahme Bancrofts (Journ. phys. chem. **30**, 1149, 1926) experimentell zu stützen versucht. Normalerweise wird das Wasser in verschiedenem Ausmaß polymerisiert gedacht, und es sollen in ihm verschiedene Gleichgewichte etwa folgender Art bestehen: $2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{H}_2\text{O})_2$, $3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{H}_2\text{O})_3$, $3 (\text{H}_2\text{O})_2 \rightleftharpoons 2 (\text{H}_2\text{O})_3$ usw. Wenn nun Neutralsalze dem Wasser zugefügt werden, dann sollen diese nach Bancroft eine Verschiebung des Gleichgewichtes bewirken. Man hätte dann ein anderes Lösungsmittel vor sich, in welchem Konzentrationen, Ionisationen, Reaktionsgeschwindigkeiten andere Werte haben sollen. Demnach müßte sich etwa in einer HCl -Lösung durch Zusatz von Neutralsalzen die Wasserstoffionenkonzentration ändern. Diese Änderung in 0,1 norm. HCl -Lösungen wird durch Zusatz von NaCl , NaBr und NaJ (1-, 2-, 3- und 4 norm.) elektrometrisch festgestellt. Die Bestimmung der H-Ionenkonzentration erfolgt durch die Messung der EMK von — mit den zu prüfenden Lösungen hergestellten — Wasserstoffelektroden gegen die Kalomelnormalelektrode und Berechnung der Konzentration nach der Nernstschen Formel. Der auftretende Effekt besteht in einer Zunahme der H-Ionenkonzentration bis auf 1000 Proz. (4 norm. NaJ) der ursprünglichen reinen HCl -Lösung. Weiter wird die Änderung der H-Ionenkonzentration durch Messung der Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker in mit Neutralsalzen versetzten HCl -Lösungen festgestellt. Die Inversionsgeschwindigkeit wird dabei saccharimetrisch bestimmt. Auch Bestimmungen der Verseifungsgeschwindigkeit von Äthylacetat, bei Zusatz von Neutralsalzen, beweisen eine Zunahme der H-Ionenkonzentration.

Dadieu.

H. Ebert. Das Aspirationspsychrometer. II. ZS. f. Phys. **43**, 335–341, 1927, Nr. 5/6. [S. 1715.]

H. Ebert.

W. Thomas. Schalldruck auf resonierende Körper. Ann. d. Phys. (4) **83**, 255–283, 1927, Nr. 10. Von den ponderomotorischen Wirkungen der Schallwellen auf resonierende Körper sind bisher zwei Beispiele experimentell genauer untersucht worden, der Fall der Membran (E. Meyer, Ann. d. Phys. **71**, 567, 1923) und der Fall des Luftresonators (H. Hippe, Ann. d. Phys. **82**, 161, 1927). Verf. gibt in der vorliegenden Arbeit eine ausführliche theoretische Darstellung dieser Er-

scheinungen. Ebenso wie in den experimentellen Arbeiten wird als Schallquelle die Membran eines Telephons gewählt, wobei ihre Dimensionen als klein im Verhältnis zur Wellenlänge und zum Aufpunktsabstand angenommen werden; als Modell für die resonierende Membran dient eine quasi-elastisch an die Ruhelage gebundene, kreisförmige Kolbenmembran. Das Geschwindigkeitspotential setzt sich aus zwei Termen zusammen, die von der Membran und von der Schallquelle fortlaufende Wellen darstellen, und wird in der ersten Näherung berechnet; hieraus ergibt sich als Größe zweiter Ordnung der gesamte Schalldruck auf die Membran. Er besteht aus drei Gliedern; das erste Glied stellt den Druck dar, den auch eine feststehende Scheibe beim Auftreffen von Schallwellen erleiden würde, das zweite gibt einen symmetrischen, das dritte einen antisymmetrischen Teil für die Druckkraft an der Resonanzstelle der Membran. Eine numerische Auswertung der Formel unter Zugrundelegung von den in der Arbeit von E. Meyer benutzten Abmessungen zeigt eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. In ähnlicher Weise berechnet Verf. im zweiten Teil seiner Arbeit das Geschwindigkeitspotential für die Anordnung Telephonmembran—Resonator; als Resonator wird eine Kugel von dem Volumen V und der kreisförmigen Öffnung σ angenommen. Die aus dem Geschwindigkeitspotential folgenden Druckkräfte besitzen die gleiche Termzahl wie oben und haben auch dieselbe Bedeutung. Der Vergleich von Theorie und Experiment ergibt wiederum eine weitgehende Übereinstimmung. Es sei noch erwähnt, daß die Thomassche Rechnung auch Ausdrücke für die Resonanzfrequenz und für die Strahlungsdämpfung eines

Luftresonators liefert; der erstere Ausdruck $\left(n_0 = 5520 \sqrt[4]{\frac{\sigma}{V}}\right)$ stimmt mit der von

Helmholtz berechneten Größe überein, die Strahlungsdämpfung $\left(\Delta = \frac{\kappa \sqrt{\sigma}}{8\eta}, \eta = 0,46, \kappa = \frac{\lambda}{2\pi}\right)$ ist dagegen nur halb so groß wie der Helmholtzsche Wert.

E. Meyer.

Martin Grützmacher und Erwin Meyer. Eine Schallregistriervorrichtung zur Aufnahme der Frequenzkurven von Telephonen und Lautsprechern. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 203—211, 1927, Nr. 5. [S. 1757.]

Carl Barus. Pinhole probe measurements of the phase change of the telephonic end plates, acting on a closed cylindrical air column in longitudinal acoustic vibration. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 260—264, 1925, Nr. 5. [S. 1758.]

Carl Barus. Inductance treated acoustically by differential telephones. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 408—412, 1925, Nr. 7. [S. 1758.]

Carl Barus. The effect of commutation of impedances on the acoustic pressure produced by paired telephonic systems. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 494—498, 1925, Nr. 8. [S. 1758.]

Carl Barus. The acoustic pressure in tubes capped by high resistance telephones, vibrating in different phases. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 581—584, 1925, Nr. 9. [S. 1758.]

Carl Barus. Telephonic coupling of acoustic and electrical oscillations evidenced by the pinhole probe. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 728—732, 1925, Nr. 12. [S. 1758.]

E. Meyer.

A. Lowell Bennett. A measurement of the efficiency of the ears as a means of detecting short time intervals. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 342—345, 1927, Nr. 4. Durch einen rotierenden Unterbrecher wurden dem rechten und linken Ohr Telephonknacke mit zwischen 2,5 und 0 σ variablem Zeitabstand gegeben, die Zeitlage (rechts—links oder links—rechts) in undurchsichtigem Wechsel; die (11) Beobachter hatten nur anzugeben, ob der Schall rechts oder links erschien. Die Prozente der richtigen Urteile nehmen mit dem Zeitunterschied ab. Bei 1 σ gaben alle Beobachter nur richtige Urteile. Im Anfang einer Versuchsreihe treten Fehlurteile erst bei kleineren Zeitunterschieden auf als später (Ermüdung). Ein Beobachter gab bei $6,5 \cdot 10^{-6}$ Zeitunterschied noch 82 Proz. richtige Urteile. *v. Hornbostel.*

Richard A. S. Paget. The Nature and Artificial Production of the (so-called) Voiced and Unvoiced Consonants. Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 98—102, 1927, Nr. 766. Modellversuche — Stimmritze aus Plastilin, Gummischlauch als Pharynx — ergaben, daß die Unterschiede der weichen und harten Flüsterkonsonanten (wie *b, d, g, v, z* gegen *p, t, k, f, s*) nicht von der Druckstärke des Luftstroms, sondern von den beiden Spalten abhängen: die weichen Konsonanten entstehen, wenn entweder beide Spalte eng oder beide weit sind, die harten, wenn der eine eng und der andere weit ist. *v. Hornbostel.*

B. A. Kingsbury. A direct comparison of the loudness of pure tones. Phys. Rev. **29**, 588—600, 1927. Als Normalton wurde ein Ton von 700 Hertz in verschiedenen Stärkegraden gegeben, ein Vergleichston anderer Frequenz wurde auf gleiche Lautheit eingestellt. (11 männliche, 11 weibliche Beobachter; 11 Vergleichsfrequenzen zwischen 60 und 4000 Hertz; je 3 Einstellungen. Die Stärken werden ausgedrückt in „Transmission Units“ = $20 \log_{10} P/P_0$; P = Druck im Gehörgang in Dyn/cm², P_0 = Schwellendruck.) Vor und nach jeder Reihe wurde auch die Schwelle für die betreffende Frequenz bestimmt. Es ergab sich: wenn die Amplitude in gleichen Verhältnissen wächst, so wächst die Lautheit bei tiefen Tönen viel schneller als bei hohen; von 700 Hertz aufwärts nimmt die Schnelligkeit der Lautheitszunahme nicht mehr ab. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Lautheit ist also bei tiefen Tönen größer. Der eben merkbare Unterschied bei 1000 Hertz wurde als Maßeinheit angenommen. Die absolute (objektive) Größe dieses Unterschiedes variiert mit dem Stärkegrad, wird aber im Bereich normaler mittlerer Stärken konstant. Die Schwankungen der Messungswerte sind größer bei verschiedenen Beobachtern als bei einem einzelnen Beobachter. Sie zeigen bei keiner Intensitätsstufe ein Minimum. *v. Hornbostel.*

Robert O. Boswall. The Mathematical Theory of the Michell Ball Viscometer: with observations relating to its design, construction, and operation. Phil. Mag. (7) **3**, 994—1006, 1927, Nr. 18. Das Michell-viskosimeter besteht aus einer Stahlkugel von 1,27 cm Durchmesser und einem Handgriff, der an seinem unteren Ende eine Hohlkugel von 52° Öffnungswinkel und annähernd demselben Durchmesser wie die Kugel besitzt. In die Höhlung werden einige Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit (Öl) gegeben und die Kugel kräftig angedrückt. Drei sehr kleine Zapfen gewährleisten einen schmalen Zwischenraum zwischen Kugel und Höhlung, der von der Versuchsflüssigkeit ausgefüllt wird. Kehrt man nun das Viskosimeter um und mißt die Zeit, bis die Kugel abfällt, so kann man daraus mit Hilfe einer Eichkonstanten die Zähigkeit der Flüssigkeit ermitteln. Verf. stellt zunächst die Forderung auf, daß das Viskosimeter nur benutzt werden darf, wenn es in der Versuchsflüssigkeit untergetaucht

ist, damit keine Oberflächenkräfte die Messung stören können. Dann wird die Strömung des Films zwischen Kugel und Höhlung als zweidimensionale Aufgabe untersucht und für die Zeit t , bis die Kugel abfällt, die Gleichung aufgestellt:

$$t = \frac{9\eta R}{gCh^2} \left[(1 + A_0^2) \ln \frac{\cos \Theta_0 + A_0}{1 + A_0} + \frac{A_0(A_0 - 1)(1 - \cos \Theta_0)}{\cos \Theta_0 + A_0} - \ln \cos \Theta_0 \right].$$

Hierin ist R der Radius der Höhlung, $R - h$ der Radius der Kugel, g die Erdbeschleunigung, $C = 4\varrho - (2 + 3 \cos \Theta_0 - \cos^3 \Theta_0)\sigma$, ϱ die Dichte der Kugel, σ diejenige der Flüssigkeit, $A_0 = \frac{h}{h_0 - h}$, h_0 die Filmdicke zur Zeit $t = 0$, $2\Theta_0$ der Öffnungswinkel der Höhlung. Mit Hilfe dieser Formel wird die günstigste Ausführungsform des Viskosimeters diskutiert. Die Eichkonstante soll nicht größer als 40 sein und soll mit einer Flüssigkeit von bekannter Zähigkeit bei verschiedenen Temperaturen ermittelt werden. Kugel und Höhlung sollen aus gleichem Werkstoff bestehen, damit ungleichmäßige Ausdehnung vermieden wird. *Erk.*

Richard Rudy. On the prevention of vibrations. Journ. Frankl. Inst. **202**, 377—379, 1926, Nr. 3. Schwingungen von Instrumenten, die auf einer schweren Unterlage ruhen, werden gewöhnlich auf empirischem Wege beseitigt, indem man die Instrumente auf eine Kautschuk- oder Filzunterlage stellt. Auf Grund einer elementaren Rechnung kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß eine größere Stabilität erreicht werden kann, wenn man die Apparatur federnd aufhängt. Es sind dann zwei Größen für die Schwingungen der Apparatur maßgebend, erstens das Verhältnis der Eigenfrequenz der Apparatur zur Frequenz der Unterlage, zweitens die Dämpfung der Apparatschwingungen. Die Bewegungen, die die Apparatur ausführt, sind klein, wenn diese beiden Größen nicht zu klein sind. Schließlich läßt sich auch durch geeignete Einwirkung auf die Phasendifferenz zwischen den beiden in Frage stehenden Schwingungen die Amplitude der Schwingung des Instrumentes herabsetzen. Betrachtet man nämlich auch die federnde Unterlage als schwingendes System, so wirken auf das Instrument die Schwingungen sowohl der schweren wie der federnden Unterlage ein, und es läßt sich erreichen, daß sie sich gegenseitig aufheben und das Instrument in Ruhe bleibt. *Wolfsohn.*

4. Aufbau der Materie.

Georg Stetter. A Determination of the Coefficient e/m for Atomic Fragments. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. **19** (B), Nr. 10, 5 S., 1926. Identisch mit Wiener Ber. **185** [2a], 61, 1926; diese Ber. S. 696. *Bothe.*

R. Samuel und E. Markowicz. Bemerkungen zur Konstitution der Atome Sc bis Ni. ZS. f. Phys. **38**, 22—32, 1926, Nr. 1/2.

Hans Lessheim und Rudolf Samuel. Bemerkungen über den Aufbau der Elektronengruppen im Atom. ZS. f. Phys. **40**, 220—236, 1926, Nr. 3/4. Desgleichen Teil II. ZS. f. Phys. **42**, 614—626, 1927, Nr. 8.

H. Lessheim, Jul. Meyer und R. Samuel. Über den Zusammenhang der Komplexbildung mit den Bau des Zentralatoms. ZS. f. Phys. **43**, 199—221, 1927, Nr. 3/4. Die erste dieser vier zusammengehörigen und darum hier gemeinsam angezeigten Arbeiten versucht den Nachweis zu führen, daß man vom Standpunkte der Chemie aus sich mit einer Beschreibung der Elektronenanordnung

im Atom durch die beiden Quantenzahlen n und k nicht begnügen kann. Trotz der großen Ähnlichkeit zeigen doch die genannten Atome so stark individuelle Eigenschaften und gesetzmäßige Unterschiede, daß eine eindeutige Verteilung der Elektronen der Untergruppen auf die Stonerschen Teiluntergruppen durch Heranziehung der dritten Quantenzahl j gefordert werden muß. Im einzelnen wird eine solche Anordnung provisorisch lediglich aus dem chemischen Verhalten heraus vorgeschlagen und auf Grund gewisser Übereinstimmungen des chemischen und magnetischen Verhaltens der Elemente vorausgesagt, daß eine der beiden Teiluntergruppen, in die die 3₂-Untergruppe (Zwischenschale) zerfällt, vom Fe ab vollständig aufgefüllt sein wird. Die Heranziehung der dritten Quantenzahl ist aber im allgemeinen nicht möglich. Man kann die gleichfalls durch alle drei Quantenzahlen definierten Komponenten der Grundterme nicht solchen durch drei Quantenzahlen bestimmten Teiluntergruppen eindeutig zuordnen, weil die magnetischen Teilkomponenten, aus denen sich die Termkomponenten zusammensetzen, fast immer von verschiedenen Elektronenkonfigurationen geliefert werden, die sich durch die Verteilung der Elektronen auf die Teiluntergruppen unterscheiden. Eine Ausnahme bildet — und das wird in der zweiten Arbeit gezeigt — stets die Komponente des Grundterms mit kleinstem j . Es ergibt sich aus der Termanalyse, daß stets eine durch drei Quantenzahlen definierte Konfiguration existiert, die gerade dieser und nur dieser Termkomponente eindeutig zugeordnet werden kann und beispielsweise sämtliche magnetischen Teilkomponenten liefert, die diese Termkomponente fordert. Dadurch wird die durch sie festgelegte Elektronenkonfiguration zu dem „ausgezeichneten“ Zustande des Atoms. In dem dadurch entstehenden Schema der ausgezeichneten Konfigurationen wird in ganz charakteristischer Weise jede Elektronengruppe vom Anfang der Periode her in der Teiluntergruppe mit kleinerem j aufgebaut und gleichzeitig in ihr vom Ende der Periode her abgebaut. Die Teiluntergruppe mit größerem j ist stets entweder ganz leer oder, und zwar sobald die Zahl der Elektronen dazu überhaupt nur ausreicht, vollbesetzt. Dieses Schema der ausgezeichneten Elektronenanordnungen ist bei den Elementen mit verkehrten Termen nicht mit dem der Normalzustände identisch, da bei ihnen die Termkomponente des kleinsten Impulses nicht auch die der kleinsten Energie ist. Macht man trotzdem die Annahme, daß diese Anordnungen, da sie die einzigen sind, die man durch alle drei Quantenzahlen festlegen kann, für das chemische Verhalten der Elemente verantwortlich sind, so kann dieses auch in den Einzelheiten weitgehend aus ihnen abgeleitet werden. Eine Regel für das Auftreten einfacher, regelrechter und verkehrter Terme wird durch das Schema gleichzeitig gegeben. In der dritten Arbeit werden die noch fehlenden Atome behandelt, und für sie ergibt sich gleichzeitig ein entsprechendes Schema. Es handelt sich also um ein allgemeines Gesetz des Atombaues. In der vierten Arbeit wird eine neue Theorie der Komplexbildung entwickelt. Danach ist die koordinative Bindung eine besondere Form der unpolaren Bindung, die sich von der homöopolaren nur dadurch unterscheidet, daß sie nicht durch die Elektronen unvollständiger Teiluntergruppen der Außenschale, sondern durch die der nächstgelegenen vollständigen Teiluntergruppen verursacht wird. Diese Betrachtungsweise liefert das bekannte Schema der Komplexverbindungen von Werner und erklärt das Auftreten der Koordinationszahlen 6 bei den schwereren, 4 bei den leichteren Elementen und 2 bei gewissen der zweiten Periode, wie Be. Legt man auch hier wieder das Schema der ausgezeichneten Anordnungen zugrunde, so werden wieder eine große Zahl von Einzelheiten erklärlich, wie die besonders große Neigung des Co zur Komplexbildung, sowie, daß es dreiwertig nur nach vorheriger Betätigung der koordinativen Bindung, nicht aber in Molekülen erster Ordnung auftritt. Auch das Auftreten

von diamagnetischen Komplexsalzen des Fe, Co, Ni und ihrer Homologe ist eine unmittelbare Konsequenz des Schemas der ausgezeichneten Zustände. Deren Verhältnis zu den Normalzuständen ist bisher noch nicht geklärt. *Samuel.*

Masamichi Kimura. The Number of Easily Detachable Electrons in the Atoms of Various Elements. Jap. Journ. Phys. 4, 71—74, 1926/27, Nr. 2. Im Anschluß an eine frühere Arbeit des Verf. zusammen mit G. Nakamura (diese Ber. 6, 1392, 1925), in der für eine ganze Reihe von Elementen das Auftreten der verschiedenen Funkenspektren in einer kräftigen kondensierten Ladung untersucht wurde, werden für diese Elemente die Zahlen der in dieser Entladung leicht ablösbaren Elektronen, d. h. die Zahlen der auftretenden Funkenspektren zusammengestellt. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf den Schalenbau der Atome nach Bohr diskutiert. Wie zu erwarten ist, ergibt sich, daß die Zahl der leicht ablösbaren Elektronen zunimmt mit der Zahl der Elektronen, die sich in der äußersten Schale befinden. In demselben Sinne wirkt die Auffüllung der inneren Schalen. Daß nicht mehr als drei Funkenspektren beobachtet wurden, also nicht mehr als drei Elektronen leicht ablösbar sind, sucht der Verf. damit zu erklären, daß die Anwesenheit von Elektronen in der n_2 -Schale die Elektronen in der n_1 -Schale gegen Entfernung schützt. Nach Ansicht des Referenten dürfte dies wohl zwangloser dadurch zu erklären sein, daß die weiteren Elektronen einfach infolge der größeren effektiven Kernladung stärker gebunden sind. *G. Herzberg.*

H. A. Kramers. Lysets Spredning i Atomer. Fysisk Tidsskr. 24, 33—34, 1926, Nr. 1/2. Kurzes Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über: Die Zerstreuung des Lichtes in Atomen. Die Methode, nach welcher die Kramersche Dispersionsformel gewonnen ist, wird kurz angegeben. *E. Krüger.*

N. Bohr. Nogle Traek fra Atomteoriens senere Udvikling. Fysisk Tidsskr. 24, 20—21, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 24. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über einige Stufen in der späteren Entwicklung der Atomtheorie. *E. Krüger.*

G. P. Thomson. The free path of slow protons in helium. Nature 117, 235, 1926, Nr. 2937. [S. 1748.] *Güntherschulze.*

Ernst Brüche. Über die Querschnittskurve des Chlorwasserstoffs gegenüber langsamen Elektronen und ihren Vergleich mit der Argonkurve. Ann. d. Phys. (4) 82, 25—38, 1927, Nr. 1. Mit einer Apparatur, die der zur Untersuchung von H_2 und N_2 benutzten ähnlich ist [Ann. d. Phys. (4) 81, 537—591, 1926; vgl. auch diese Ber. S. 1229], wird die Querschnittskurve des Chlorwasserstoffs festgelegt. Dabei zeigen sich hier besondere experimentelle Schwierigkeiten, so daß die endgültige Kurve nur mit einer verhältnismäßig großen Fehlergrenze angegeben werden kann. Der Charakter der erhaltenen Kurve und der des Ar sind ähnlich. Dadurch findet die Vermutung eine Stütze, daß für den Charakter der Querschnittskurve eines Gases (Element oder Verbindung) im wesentlichen die Anzahl der Elektronen in der Außenhülle maßgebend ist. *Brüche.*

William D. Harkins and Hugh A. Shadduck. The Synthesis and Disintegration of Atoms as Revealed by the Photography of Wilson Cloud Tracks. Nature 118, 875—876, 1926, Nr. 2981. [S. 1755.] *Bothe.*

H. Mark und K. Schoeken. Über die azimutale Verteilung der an einem idealen Gas gestreuten Röntgenstrahlen. *Naturwissensch.* **15**, 139–140, 1927, Nr. 6. [S. 1763.]

Karl K. Darrow. *Contemporary Advances in Physics.* XII. Radioactivity. *Bell Syst. Techn. Journ.* **6**, 55–99, 1927, Nr. 1. [S. 1756.]

Anton Schmutzer. Über die Verwendung der Geigerschen Spitzkammer zur Zählung und Reichweitenbestimmung von H-Strahlen. *Phys. ZS.* **28**, 245–250, 1927, Nr. 7. [S. 1756.] *Bothe.*

Elisabeth Rona und Ewald A. W. Schmidt. Untersuchungen über das Eindringen des Poloniums in Metalle. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 198. *Wiener Ber.* **136** [2a], 65–73, 1927, Nr. 1/2. Vgl. diese Ber. S. 1399. *K. W. F. Kohlrausch.*

Herta Leng. Adsorptionsversuche an Gläsern und Filtersubstanzen nach der Methode der radioaktiven Indikatoren. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 195. *Wiener Ber.* **136** [2a], 19–42, 1927, Nr. 1/2. Vgl. diese Ber. S. 766. *K. W. F. Kohlrausch.*

Otto Hahn und Martin Biltz. Über die Vorgänge beim Trocknen und Wiederwässern einiger oberflächenreicher Niederschläge. *ZS. f. phys. Chem.* **126**, 323–355, 1927, Nr. 5/6. Verff. untersuchten die Oberflächenzustände oberflächenreicher Niederschläge in der Weise, daß sie diese Substanzen mit einem radioaktiven Stoff radioaktiv infizierten und aus dem Emaniervermögen (Emanationsabgabe) der Niederschläge Folgerungen zogen. Um den Niederschlägen verschiedene Feuchtigkeitsstufen zu verleihen, wurden dieselben über Schwefelsäure-Wassergemischen von bestimmten Dampftensionen aufbewahrt. Das Emaniervermögen wurde mit Hilfe der γ -Strahlen der aktiven Substanz mittels eines Elektroskops gemessen. Radiothorhaltige, oberflächenreiche Eisenoxydgele zeigten ein Emaniervermögen von über 80 Proz., dagegen radiumhaltige Eisenoxydgele wegen der längeren Lebensdauer der Radiumemanation 98 bis 99 Proz. Auch viele andere Metalloxydgele emanieren in derselben Größenordnung. Mit der Feuchtigkeit ändert sich das Emaniervermögen. Es sinkt beim Trocknen und steigt beim Wiederwässern wieder an. Durch Alterung der Gelsubstanz (Kristallisation) steigt das Emaniervermögen bei den meisten untersuchten Gelen beim Wiederwässern nicht auf die zu erwartende Höhe. Aus Ferrisalz-lösung hergestellte Eisenoxydgele verhalten sich anders, als die aus Eisenoxydsol hergestellten Gele. Mit der Herstellungsart variieren also die Feuchtigkeitszustände und das Emaniervermögen. Stark getrocknete Gele adsorbieren die Radiumemanation besonders stark. Es wurden Versuche über die Verdrängung der Thoremamanation und der Radiumemanation an getrockneten Gelen durch fremde Zusatzgase ausgeführt. Es zeigte sich, daß sich die Thoriumemanation durch Zusatzgase, wie Kohlendioxyd, Chlormethyl, Chloräthyl, Butan, Propan, weitgehend, aber nicht vollständig verdrängen läßt. Bei Radiumemanation ist ein Einfluß der Gase nicht zu erkennen. Bei der Messung der Geschwindigkeit der Regenerierung des Emaniervermögens radiumhaltiger Gele wurden zwei, zeitlich sehr verschiedene Vorgänge festgestellt. Der erste, in 10 bis 15 Minuten verlaufende Vorgang, ein Rückgang im Emaniervermögen radiumhaltiger Oxydgele, wird mit dem besonderen Bau radiumsalzhaltiger Oxydgele zu erklären versucht. Der zweite Vorgang, der je nach der Feuchtigkeit der Luft beim Wiederwässern mit einer Halbwertszeit von 12 bis 15 Stunden verläuft, soll eine Quellung

der beim Trocknen geschrumpften Gelsubstanzen darstellen und auch die Irreversibilität der Adsorption der Thoremanation durch fremde Zusatzgase verursachen. Auch andere Erklärungsmöglichkeiten dieses zweiten Vorganges werden angedeutet.

St. Handel.

H. Stintzing. Methodisches zur quantitativen Spektralanalyse mit Hilfe des Drehanodenverfahrens. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 8, 4–5, 1927, Nr. 1. Bei der Ausführung von quantitativen Röntgenspektralanalysen unter Zumischung einer Vergleichssubstanz in bekannter Menge besteht der Hauptfehler in der verschiedenen Verdampfung der Präparatbestandteile auf der Antikathode. Zur Vermeidung dieses Übelstandes hat der Verf. ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem der Analysenstoff und die Vergleichsstoffe in Stabform räumlich nebeneinander angeordnet sind und durch Drehung der Anode nacheinander in den Strahlengang gebracht werden.

Glocker.

Adolf Smekal. Über Steinsalzfärbungen. (Diskussionsmitteilung.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 8, 12, 1927, Nr. 1. Beobachtungen an plastizierten dampfgefärbten Steinsalz- und Sylvinkristallen, sowie natürlichen Blausalzen, über welche bereits nach einer anderen Veröffentlichung (Wiener Anz. 1927, S. 46; diese Ber. S. 1380–1381) berichtet worden ist.

A. Smekal.

Adolf Smekal. Über den Aufbau der wirklichen Kristalle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 8, 13–15, 1927, Nr. 1. Einfluß der Lockerstruktur der wirklichen Kristalle auf die Festigkeitseigenschaften. Die innere lichtelektrische Empfindlichkeit durchsichtiger Kristalle wird auf Grund der Energieverhältnisse an inneren freien Ecken- und Kantenatomen (bzw. Ionen) zu lokalisieren versucht. Die experimentelle Sichtbarmachung der Verteilung solcher Lockerstellen in gewöhnlichen und plastizierten Steinsalzkristallen wird beschrieben, ferner werden die damit erhaltenen Aufschlüsse über die Bedeutung der Lockerstellen für die Kristallplastizität besprochen (vgl. diese Ber. S. 1380). Aus dem Temperaturkoeffizienten der elektrolytischen Kristalleitfähigkeit wird geschlossen, daß die wanderungsfähigen Ionen im wesentlichen ebenfalls von inneren freien Ecken- und Kantenionen geliefert werden. Die Stabilitätsverhältnisse der längs der inneren Oberflächen im adsorbierten Zustande beweglichen Elektrizitätsträger lassen vorhersehen, daß es unter Umständen auch Ionenleitung in Atomgittern, Elektronenleitung in Ionengittern geben kann. Ersteres scheint beim regulären AgJ zuzutreffen, letzteres wegen der negativen Elektronenaffinität zwei- und höherwertiger Anionen bei den Oxyden, Sulfiden, Seleniden usw. der Erdalkalimetalle usf.; bei allen diesen Stoffen findet sich die sonst für Ionenleiter charakteristische Temperaturabhängigkeit des Leitvermögens, wie es nach der vorgeschlagenen Deutung zu erwarten ist.

A. Smekal.

Adolf Smekal. Über das Verhalten isolierender Ionenkristalle in elektrischen Feldern. Wiener Anz. 1927, S. 115–117, Nr. 16. Bringt man einen Ionenkristall in ein elektrostatisches Feld, so entstehen elektrische Abstandsänderungen der Ionen, welche wegen der örtlichen Kerbwirkung der Lockerstellen in deren Umgebung wesentlich größer sein werden, als innerhalb benachbarter ideal gebauter Gitterbereiche. Analog mit den qualitativ gleichartigen Vorgängen bei mechanisch-elastischer Beanspruchung des Kristalles wird bei Gitterdehnungen von mehr als größenordnungsmäßig 0,01 Proz. der Eintritt quasi-plastischer, allenfalls auch makroskopisch beobachtbarer Kristallveränderungen erwartet. In der Tat entspricht die Grenzfeldstärke des Stoß-

durchschlages bei Steinsalz Dehnungen von etwa 0,1 Proz., doch wird die Durchsichtigkeit dieses Ergebnisses durch die beim Durchschlag vorhandene Mitwirkung der Ionenleitung beeinträchtigt. Der Nachweis elektrostatisch-plastischer Vorgänge gelingt aber an dem Tatsachenmaterial über das Verhalten von Lenardphosphoren in elektrischen (und magnetischen) Feldern (Gudden und Pohl, F. Schmidt, Rupp), aus welchem auch auf die vorauszusehende örtliche Anhäufung von elektrostatischer Energie an den Lockerstellen geschlossen werden kann. Diese Feststellungen werden nun dazu verwertet, die beobachtete Leitfähigkeitszunahme der hierhergehörigen Isolatoren mit der Feldstärke (Poole, Gudden und Pohl, H. Schiller, Tubandt) aufzuklären, für welche bisher keine befriedigende Deutung bestand. Wenn es im wesentlichen Lockerionen sind, welche die beweglichen Elektrizitätsträger (Ionen, Elektronen) liefern (vgl. das vorstehende Referat), muß die Energieschwelle, welche zur Befreiung eines solchen Elektrizitätsträgers örtlich überschritten werden muß, mit wachsender Feldstärke um Beträge abnehmen, welche einer örtlichen Anhäufung elektrostatischer Energie an den Lockerstellen entspricht. Dies scheint bei den Messungen an Gläsern (H. Schiller), den einzigen, welche bisher dafür in Betracht kommen, tatsächlich angedeutet. Weiter muß in Analogie zu der experimentell festgestellten Lockerstellenzunahme bei mechanisch-plastischer Verformung (vgl. diese Ber. S. 1380) auch eine ähnliche elektrostatisch-plastische Lockerionenzunahme eintreten, und damit eine entsprechende Leitfähigkeitszunahme. Die Gesamtzunahme der untersuchten Leitfähigkeiten bis zum Durchschlagsgebiet beträgt das 10- bis 1000fache, die mechanische Lockerstellenzunahme bei Steinsalz das Zehnfache. Da die Zunahme durch die Lockerstellen-Kerbwirkung der jeweils vorhandenen Lockerionenzahl proportional sein muß, erhält man auch den zuerst von Poole gefundenen exponentiellen Anstieg mit der Feldstärke. Die ersten meßbaren Leitfähigkeitszunahmen sind bei Feldstärken gefunden, welchen noch unterhalb der mechanischen Elastizitätsgrenze gelegene Gitterdehnungen entsprechen, so daß mit dem Eintritt innerer Veränderungen im Kristall auch bei mechanischer Anspannung bereits unterhalb der makroskopisch bestimmten Elastizitätsgrenze gerechnet werden muß.

A. Smekal.

A. Nehmitz. Zur Theorie der Ätzgrubenbildung. ZS. f. Krist. **65**, 291–296, 1927, Nr. 3. Die Beständigkeit von Ätzgruben ist nach R. Gross an folgende Beziehung zwischen den Auflösungsgeschwindigkeiten geknüpft:

$$g_{\text{Ätzfigurenfläche}} \geq g_{\text{Herbergsfläche}} \cdot \cos \psi,$$

worin ψ der Steilheitswinkel der Grube. Man sah dabei die individuellen Auflösungsgeschwindigkeiten bisher meist als invariant an. Dies kann nicht streng richtig sein, wegen der Abhängigkeit des Lösungsvorganges von der Diffusion. Verf. führt dafür zwei experimentelle Belege an: 1. Bei NaCl bilden sich auf der rasch löslichen Fläche (17. I. 1) keine Gruben, trotz Erfüllung der Grossschen Bedingung durch andere (geneigt stehende) Flächen der gleichen Form [z. B. (17. I. 1)]. 2. Verdampfende Wolframglühdrahte reißen an den Korngrenzen nicht ab.

Hettich.

G. Phragmén. Atomfördelningen i blandkristaller. Fysisk Tidsskr. **24**, 40–41, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über: Die Verteilung der Atome in Mischkristallen, mittels der Debye-Scherrerschen Methode untersucht.

E. Krüger.

Joh. Dejmek. Zur Kenntnis einer allgemeinen Eigenschaftsfunktion mischkristallfreier Aggregate. Phys. ZS. 28, 409—417, 1927, Nr. 11. Für Mischkörper, bei denen keine sekundären Erscheinungen auftreten, wird eine allgemeine Form des Mischungsgesetzes angegeben. In Verbindung mit der Forderung seiner Unempfindlichkeit gegenüber einer Maßstabsänderung führt dieses allgemeine Mischungsgesetz nur noch auf die Alternative: Logarithmische Regel oder Potenzregel. Es wird weiter der Versuch unternommen, die Härte der Zn-Sn-Legierungen nach dem logarithmischen Mischungsgesetz zu bestimmen: $h = h_1^{\varphi_1} \cdot h_2^{\varphi_2}$ (h_1, h_2 Härte der Bestandteile, h Härte des Mischkörpers, φ_1, φ_2 Räumanteile der Komponenten). Qualitativ ist die Übereinstimmung mit den gemessenen Werten sehr gut; zum Teil ist sie auch quantitativ sehr gut, besonders im Hinblick auf die Unklarheit, die über den Begriff der Härte noch herrscht. Zusammenfassend wird hervorgehoben, daß die logarithmische Mischungsregel das Wesen des Mischkörpers bei Abwesenheit von sekundären Erscheinungen richtig wiedergibt. *Lichtenecker.*

Natalie C. B. Allen. The Crystal Structure of Benzil. Phil. Mag. (7) 3, 1037—1040, 1927, Nr. 18. Kristallisiertes Benzil, $C_6H_5 \cdot CO \cdot CO \cdot C_6H_5$, gehört zur trigonalen trapezodrischen Klasse. Es wird von einem hexagonalen Gitter gebildet, dessen Elementarkörper drei Moleküle enthält, die spiralförmig um die singuläre Achse gelagert sind. Ebenso wie beim Quarz beruht auch hier die optische Aktivität auf der Molekülanordnung im Elementarkörper. *H. Brandes.*

Mare de Hemptinne. Sur la dilatation thermique des combinaisons métalliques. Bull. de Belg. (5) 12, 797—800, 1926, Nr. 10. Zweck der Arbeit ist, aus den Ausdehnungskurven die Existenz von Verbindungen zu erschließen. Durchgeführt wurde sie bei Ag-Sb-Legierungen, da diese nur eine durch andere Methoden bestätigte Verbindung aufweisen, wobei die Ausdehnung nach der Methode von Glatzel (Pogg. Ann. 160, 497, 1877) bestimmt wurde. Der Ausdehnungskoeffizient wuchs mit von 100 Proz. abnehmendem Ag-Gehalt bis zu einem Größtwert von $24,59 \cdot 10^{-6}$ bei 73 Proz. Ag, entsprechend der Verbindung Ag₃Sb. *Berndt.*

Martin Biltz. Über die Struktur von Metalloxydgelen. ZS. f. phys. Chem. 126, 356—368, 1927, Nr. 5/6. Auf Grund eines Vergleiches des Emaniervermögens einiger Eisenoxydhydrogele in groben Brocken und in Pulverform für Thorium- und Radiumemanation konnte durch Einführung des Diffusionskoeffizienten der Emanation eine Erklärung für das verschiedenartige Verhalten der Emanation im trockenen und im feuchten Hydrogel gegeben werden. Im Hydrogel finden sich zweierlei Kapillare: Primärkanäle zwischen den Primärteilchen und Sekundärkanäle, welche die Sekundärteilchen trennen. Die Wasseraufnahme durch das Hydrogel wurde nicht, wie bisher, auf Adsorption und Kapillarkondensation zurückgeführt, sondern auf eine sukzessive Füllung der Primär- und Sekundärkanäle. Es wurde auch der von der Emanation in den Kanälen zurückzulegende Weg in Abhängigkeit vom Emaniersvermögen und für verschiedene Emanationen (Ra, Th, Ac) berechnet. *St. Handel.*

C. Benedicks. Meteorjärn och Invar. Fysisk Tidsskr. 24, 93, 1926, Nr. 3. Kurzes Referat eines Vortrages, gehalten am 26. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo. Meteoreisen, das aus Nickeleisenlegierungen besteht, enthält zwei Phasen mit verschiedenem Ni-Gehalt und besitzt außerdem eine Struktur, die bei den gewöhnlichen im Laboratorium hergestellten Fe-Ni-

Legierungen nicht bekannt ist. Jedoch ist es dem Verf. schon im Jahre 1910 gelungen, Fe-Ni-Legierungen herzustellen, die eine ähnliche Struktur zeigen. Unter der Voraussetzung, daß Invar eine solche von zwei Phasen herrührende Struktur habe, ist es möglich, die Ausdehnungsverhältnisse des Invars zu erklären. Ein ausführliches Referat findet sich in: *Extrait des Comptes Rendus du Cinquième Congrès de Chimie Industrielle: Fer Météorique et Invar. Communication présenté au Cinquième Congrès de Chimie Industrielle* (4. bis 11. Oktober 1925).

E. Krüger.

G. Borelius. Undersökningar a blandkristallegeringar. *Fysisk Tidsskr.* **24**, 93—97, 1926, Nr. 3. Referat eines Vortrages, gehalten am 26. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über: Untersuchungen von Mischkristallegierungen. Der Vortrag ist im wesentlichen eine Zusammenfassung der Resultate, die in den Abhandlungen von G. Borelius und C. H. Johansson (diese Ber. **5**, 1524, 1924), C. H. Johansson (diese Ber. **6**, 1331, 1925), C. H. Johansson und J. O. Linde (diese Ber. **7**, 548, 1926), G. Borelius (diese Ber. **7**, 246, 1926) veröffentlicht sind.

E. Krüger.

Arne Westgren. Röntgenkristallografisk analys av metaller och legeringar. *Fysisk Tidsskr.* **24**, 40, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über: Röntgenkristallographische Analyse von Metallen und Legierungen. Der Vortrag enthält einen Bericht über die Kristallstruktur von verschiedenen Mangan- und Stahlmodifikationen, die mittels der Debye-Scherrerschen Methode untersucht worden sind.

E. Krüger.

Arne Westgren und Gösta Phragmén. Röntgenanalyse des Chrom-Kohlenstoffsystems. *Svenska Vetenskapsakad. Handlingar* (3) **2**, Nr. 5, 11 S., 1925. Die Röntgenstrahlenanalyse lehrte, daß drei und nur drei Carbide auftreten. Das C-ärmste hat ein kubisch flächenzentriertes Gitter der Kantenlänge $10,638 \pm 0,006 \text{ \AA}$, enthält wahrscheinlich 120 Atome und hat vermutlich die Zusammensetzung Cr_4C . Der Parameter des damit zusammen koexistierenden Cr ist $2,876 \pm 0,003 \text{ \AA}$, für das C-freie Cr $2,881 \pm 0,003 \text{ \AA}$, während für Kahlbaumsches reines, sogenanntes kristallisiertes Cr $2,878 \pm 0,003 \text{ \AA}$ gefunden wurde, was einer Dichte von 7,20 entspricht (für das zu den Versuchen verwendete Cr war 7,17 gefunden). Das nächste Carbide ist hexagonal, Höhe des Elementarprismas $4,523$, Kante der Basisfläche $13,98 \text{ \AA} \pm$ höchstens 2 Prom., Achsenverhältnis 0,324. Das Elementarprisma enthält wahrscheinlich 80 Atome, woraus die Zusammensetzung zu Cr_7C_3 folgt; Dichte 6,84. Die von Ruff und Foehr angegebene Formel Cr_5C_2 ist mit den Versuchsergebnissen nicht verträglich. Das dritte Carbide ist rhombisch. Kantenlängen des Elementarparallelepipeds $2,821$, $5,52$, $11,46 \text{ \AA} \pm$ etwa 2 Prom.; Achsenverhältnis demnach $0,246 : 0,480 : 1$. Im Elementargebiet sind vier Gruppen Cr_3C_2 vorhanden. Dichte der Schmelze mit etwa 13 Proz. C 6,65. Dieses Ergebnis stimmt mit denen von Moissan, Ruff und Foehr überein. Cr-C-Legierungen mit 4,5 bis 8 Proz. C erstarren zur Bildung peritektischer Gebilde, wie auch durch die Metallographie bestätigt wurde.

Berndt.

Jean Boudoires. Transformations subies par les bronzes d'aluminium. *C. R.* **184**, 1071—1073, 1927, Nr. 18. In Fortsetzung der früheren Versuche (*C. R.* **183**, 660, 1926) mit der 87 Proz. Cu enthaltenden Legierung zeigte die Ausdehnungsbestimmung der geglühten Proben Anomalien beim Erhitzen bei 325, 500, 550 und 775°, von denen die erste die bei weitem ausgesprochendste war,

beim Abkühlen in ruhender Luft bei 500° , im Luftstrom bei 125 bis 150° . Letztere Probe zeigte martensitisches Gefüge. Durch Abschrecken nahm die Thermokraft gegen Cu von 4,50 für die geglühte Probe mit wachsender Abschrecktemperatur bis 2,50 ab. Durch Anlassen sank sie gleichfalls, und zwar besonders stark bei Anlaßtemperaturen von 600° für vorhergehende Abschrecktemperaturen von 500 bis 600° . *Berndt.*

N. L. Bowen. Properties of Ammonium Nitrate. II. The System: Ammonium Nitrate—Ammonium Chloride. Journ. phys. chem. **30**, 726—735, 1926, Nr. 6. Bei Wiederholung der Untersuchung von E. P. Perman (Journ. chem. soc. **121**, 2473, 1922) wurden die Ergebnisse in bezug auf die Liquiduskurven und die Eutektika bei dem System NH_4NO_3 — NH_4Cl bestätigt, außerdem wurde aber eine Reihe von festen Lösungen nachgewiesen, die Perman nicht gefunden hatte. Alle Gemische vom reinen NH_4NO_3 an bis zur Beimischung von 8 Proz. NH_4Cl bilden homogene Mischkristalle von isometrischer Symmetrie, so daß ein Eutektikum erst dann entsteht, wenn die Grenzen der festen Lösungen überschritten sind. Wegen der Einzelheiten muß auf die Abhandlung verwiesen werden. *Böttger.*

N. L. Bowen. Properties of Ammonium Nitrate. III. A Note on the System: Ammonium Nitrate—Ammonium Sulphate. Journ. phys. chem. **30**, 736—737, 1926, Nr. 6. Durch Anwendung des von ihm ausgearbeiteten Verfahrens (diese Ber. **7**, 1804, 1926) hat Verf. nachgewiesen, daß das Ansteigen der Liquiduskurve in dem System NH_4NO_3 — $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ auf das Entstehen von festen Lösungen zurückzuführen ist, wie schon Perman und Howells (Journ. chem. soc. **121**, 2473, 1922) angegeben haben, und nicht in einer besonderen Lage des Eutektikums seinen Grund hat, was von Freeth (Journ. phys. chem. **29**, 506, 1925) als ebenfalls möglich bezeichnet worden ist. *Böttger.*

G. Malfitano et M. Sigaud. Complexité et micelles; généralisation à tous les colloïdes proprement dits de l'hypothèse de la complexité d'ordre croissant. Journ. chim. phys. **24**, 259—288, 1927, Nr. 4. Der in der anorganischen Chemie eingeführte Begriff der Komplexität mancher Verbindungen wird so weit ausgedehnt, daß er auch das kolloide Gebiet erfassen soll. Die Bestandteile, in welche sich ein Komplex spaltet, sollen teils neutral, teils geladen sein. Die zunehmende Komplexität erfolgt nach einer geometrischen Reihe. Der Zustand der Komplexe hängt von der Natur und Valenz der beteiligten Ionen ab. Die genannte Theorie wird etwas zu breit entwickelt. *Gyemant.*

O. Manfred und J. Obrist. Über den Einfluß der Plastizierung auf die mechanisch-elastischen Eigenschaften plastischer Kunst- und Naturstoffe. Kolloid-ZS. **41**, 348—361, 1927, Nr. 4. Infolge der Plastizierung werden mehrere Eigenschaften, insbesondere Elastizität von Kunsthornprodukten, wie auch bei Kautschuk und Cellulose einseitig beeinflusst, es wird eine Anisotropie erzeugt. Die erste Phase der Plastizierung ist eine Desaggregation zu stäbchenförmigen Teilen, die sich in der zweiten Phase verketten und fixieren. Deshalb darf die Zertrümmerung nicht zu weit gehen, um die Stäbchenform nicht zu zerstören. Auch durch chemische Mittel erfolgt die Desaggregation. Metalle und Nichtmetalle verhalten sich in obiger Beziehung vielfach ähnlich. *Gyemant.*

5. Elektrizität und Magnetismus.

V. Bjerknes. Det mekaniske verdensbillede. Fysisk Tidsskr. **24**, 1—18, 1926, Nr. 1/2. Eine Übersicht über die Entwicklung der Vorstellungen, die von den Physikern während der letzten hundert Jahre gemacht worden sind, um den Charakter der physikalischen Erscheinungen zu erklären. Besonders wird die mechanische Deutung der physikalischen Phänomene besprochen. Namentlich die von C. A. Bjerknes ausgeführten Arbeiten über die Analogie zwischen elektromagnetischen und hydrodynamischen Kräften werden eingehend behandelt.

E. Krüger.

V. Bjerknes. Demonstration av C. A. Bjerknes's forsøk til minde om ham i anledning 100-aaeret for hans fødsel. Fysisk Tidsskr. **24**, 19—20, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 24. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo zum hundertjährigen Gedenktag von C. A. Bjerknes' Geburt. Gleichzeitig wurden die von ihm herrührenden Demonstrationsversuche vorgeführt, die die Analogie zwischen dem elektrischen und magnetischen Felde einerseits und dem hydrodynamischen Felde andererseits zeigen.

E. Krüger.

W. F. G. Swann. A Generalization of Electrodynamics, consistent with Restricted Relativity and affording a possible explanation of the Earth's Magnetic and Gravitational Fields, and the Maintenance of the Earth's Charge. Phil. Mag. (7) **3**, 1088—1136, 1927, Nr. 18. [S. 1715.]

Smekal.

Horatio B. Williams. The Einthoven string galvanometer, a theoretical and experimental study. II. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 313—380, 1926, Nr. 3. Der erste Teil ist bereits in diesen Ber. S. 1385 kurz angezeigt, der zweite Teil beschreibt verschiedene Typen von Ausführungen des Galvanometers und die damit erhaltenen Resultate. Am Schluß des zweiten Teiles ist ein Literaturverzeichnis angefügt. — Die Theorie des Saitengalvanometers ist schon mehrfach, unter anderem auch von Einthoven selbst behandelt worden. Die Verhältnisse liegen beim Saitengalvanometer etwas kompliziert, da die Saite im magnetischen Feld unter Wirkung des Stromes eine seitliche Ausbiegung erfährt, deren Form je nach der Feldverteilung eine verschiedene ist und da im allgemeinen auf verschiedene Teile der Saite nicht die gleichen Kräfte wirken. Um die Bewegung der Saite zu erhalten, muß man daher über ihre Länge integrieren. In einem homogenen Feld nimmt die Saite bei der Ablenkung aus der Ruhelage die Form eines Kreisbogens an. Verf. geht von der allgemeinen Differentialgleichung zweiter Ordnung für die Bewegung der Saite aus, wobei die auf die Saite wirkende Kraft durch eine Fouriersche Reihe dargestellt wird. Die allgemeine Lösung dieser Gleichung wird dann für verschiedene spezielle Fälle diskutiert und es wird auch näher untersucht, in welcher Weise eine wiederzugebende Stromkurve verzerrt wird. Die Bewegung der Saite wird wie bei anderen Galvanometern und ähnlichen Instrumenten durch zwei Teile dargestellt, durch die stationäre Bewegung, die eintritt, wenn die Eigenbewegung der Saite abgeklungen ist und durch diese Eigenbewegung selbst, die nach einer Exponentialfunktion mit der Zeit abnimmt. Auf die näheren Einzelheiten der sehr ausführlichen mathematischen Betrachtungen kann hier nicht eingegangen werden. Im zweiten Teil der Mitteilungen werden verschiedene Typen von Saitengalvanometern näher besprochen. Außerdem sind den einzelnen Teilen des Saitengalvanometers, dem

Magnet, dem Faden, dem Mikroskop usw. allgemeine Betrachtungen gewidmet. Durch Veränderung der Fadenspannung kann der für die Wiedergabe der Stromkurven am besten geeignete kritische Dämpfungszustand hergestellt werden. Der vom Strom durchflossene Faden kann aus Quarz bestehen, der nach verschiedenen Methoden mit einer Metallschicht überzogen ist, oder aus Metall. Die für die Beobachtung des Fadens notwendige Durchbohrung der Magnetpole ist von Einfluß auf die Galvanometerempfindlichkeit, worüber nähere Betrachtungen angestellt werden. Auch wird angegeben, in welcher Weise die physikalischen Konstanten der Galvanometer (magnetische Feldstärke, lineare Dichte des Fadens, ungedämpfte Schwingungsdauer, Dämpfungskonstante) bestimmt werden können. Verschiedene photographische Aufnahmen für die Bewegung der Saite unter verschiedenen Verhältnissen sind beigelegt.

W. Jaeger.

H. Tscherning. Dubois-Oscillografen. Fysisk Tidsskr. **24**, 133—142, 1926, Nr. 4. Eine Beschreibung des Oscillographen findet sich in Journ. de phys. et le Radium (6) **4**, 272—280, 1923, Nr. 8 (diese Ber. **5**, 301, 1924). *E. Krüger.*

N. C. Jensen. Maaling af stærke magnetiske Felter. Fysisk Tidsskr. **23**, 117—121, 1925, Nr. 4. Beschreibung einer Vorrichtung zur Messung starker magnetischer Felder mittels eines ballistischen Galvanometers in Verbindung mit einem Normalmagnet. Dieser wird mittels eines Gegeninduktivitätsnormals und Probespulen mit ausgemessener Windungsfläche geeicht. *N. C. Jensen.*

Henry J. Miller and Marcella Lindeman. Behavior of molybdenum used as resistor in electric furnace. Journ. Frankl. Inst. **203**, 713—714, 1927, Nr. 5. [S. 1776.] *C. Müller.*

Josef Tagger. Versuche und Gedanken über Reibungselektrizität. Phys. ZS. **28**, 365—375, 1927, Nr. 10. Verf. berichtet über Versuche mit einer Apparatur zur Erzeugung von Reibungselektrizität durch Stoß. Als Hämmer wurden Glas, Ebonit, Bernstein und Elfenbein, als Amboß Stähle verschiedener Härtegrade und Messing benutzt. Zur Messung diente ein Quadrantelektrometer mit Bernsteinisolation. Bei allen Versuchen zeigte sich die ausschlaggebende Rolle der Oberflächenbeschaffenheit. Bei dem Elfenbeinhammer traten reproduzierbare Umladungen auf. Die Abhängigkeit der Ladung von der Fallhöhe gab einen linearen Anstieg. Einige theoretische Erwägungen über die Bildung von Reibungselektrizität, die als Differenzladung angesehen wird, werden auf die Erklärung der Gewitterbildung angewendet. Die Analogie zu den Erscheinungen bei der Voltaelektrizität wird an Hand eines Versuches erläutert. Zum Schluß wird auf Versuche über die Erzeugung von Reibungselektrizität mit Gasen hingewiesen. *R. Jaeger.*

Kurt Arndt und Georg Ploetz. Das elektrochemische Verhalten von Silber- und Kupferamalgam. Chem.-Ztg. **51**, 461, 1927, Nr. 48. Mit diesen zu Zahnplomben verwendeten Amalgamen wurden elektrochemische Messungen ausgeführt. Hierzu wurden das sogenannte Silberamalgam (50 Proz. Sn, 45 Proz. Ag, 5 Proz. Zn, Cu, Ni) und das Kupferamalgam (Cu, Hg) des Handels als Elektroden und 1proz. Kochsalz- oder Milchsäurelösungen, oder beide zusammen, als Elektrolyte kombiniert und die entstehenden Potentiale gegen eine $\frac{1}{10}$ norm. Kalomelelektrode und auch gegen reines Gold gemessen. Die Messung der Potentiale der einzelnen Metallbestandteile gegen $\frac{1}{10}$ norm. Kalomelelektrode zeigte, daß das Zinn das höchste (negative) Potential besitzt. Das maßgebende

für das Potential ist beim Silberamalgam das Zinn, beim Kupferamalgam das Kupfer. Bei andauerndem Kurzschluß verloren die Amalgamelektroden einige hundertstel Gramm am Gewicht.

St. Handel.

Tadashi Onoda. Studien über Überspannung. I. Die Überspannung des Wasserstoffs. *ZS. f. anorg. Chem.* **162**, 57–81, 1927, Nr. 1/3. Um die Ursache der sehr unbefriedigend übereinstimmenden Werte der Wasserstoffüberspannung zu finden, wurde letztere mit Platin-, Gold-, Kupfer- und Nickel-elektroden mittels der Blasenmethode unter verschiedenen Versuchsbedingungen gemessen. Hierbei ergab sich, daß die Vorbehandlung der Elektrode für die Überspannungswerte eine wichtige Rolle spielt. Ein konstanter Minimalwert der Überspannung wurde stets bei anodischer Polarisierung beobachtet, wodurch dieser Wert für ein reproduzierbares Charakteristikum der betreffenden Elektroden angesehen werden kann. Diese Wasserstoff-Überspannungswerte betragen für glattes Platin 0,0063, für Gold 0,0086, für Nickel 0,087, für Kupfer 0,098 Volt. Die minimale Wasserstoffüberspannung nimmt mit steigender Temperatur linear ab. Als Temperaturkoeffizienten ergaben sich hierbei für glattes Platin $14 \cdot 10^{-6}$, für Gold $32 \cdot 10^{-6}$, für Kupfer $456 \cdot 10^{-6}$, für Nickel $460 \cdot 10^{-6}$ Volt pro Grad Celsius. (Über einen auffallenden Parallelismus zwischen Überspannung und katalytischer Wirksamkeit der als Elektrode verwendeten Metalle vgl. die Ergebnisse der Arbeit von E. Spitalsky und M. Kagan, *Chem. Ber.* **59**, 2900–2907, 1926, Nr. 11. Anmerkung des Referenten.)

St. Handel.

F. Foerster und H. Pressprich. Über das elektromotorische Verhalten von Arsensäure-Arsenigsäurelösungen. *ZS. f. Elektrochem.* **33**, 176–181, 1927, Nr. 5. Bei der Ermittlung der Gleichgewichtspotentiale von Arsensäure-Arsenigsäurelösungen erhält man mit dem von Loimaranta (*ZS. f. Elektrochem.* **13**, 33, 1907) empfohlenen kleinen Zusatz von J' -Ion als Potentialvermittler nur dann konzentrationsrichtige Werte, wenn die Azidität der Lösung genügend hoch ist und mindestens der einer 1,0 norm. Salzsäure entspricht. In einer solchen Lösung wurde bei 18° für die Formel $\varepsilon_h = \varepsilon_0 + 0,029 \log c_{H_3AsO_4}/c_{H_3AsO_3}$ für ε_0 der Wert $+ 0,574$ Volt gefunden, in Übereinstimmung mit dem von Luther (*ZS. f. Elektrochem.* **13**, 289, 1907) bei 25° ermittelten Wert $(+ 0,575 \pm 0,002)$ Volt. Mit steigendem Säuregehalt der Arsensäure-Arsenigsäurelösungen steigt deren Potential zu immer edleren Werten an, und zwar in gleichem Maße für Salz- wie für Überchlorsäure. Für die erstere konnten die beobachteten Werte mit der Aktivität der Salzsäurelösungen verglichen werden. Der Potentialanstieg zu edleren Werten schreitet erheblich schneller voran, als es nach der Aktivität der Salzsäure zu erwarten war.

Böttger.

Kurt Arndt. Der Anodeneffekt im Aluminiumbade. *ZS. f. Elektrochem.* **33**, 236–237, 1927, Nr. 6. Verf. weist darauf hin, daß die Schlüsse, die Schichkin aus seinen Beobachtungen zieht (*ZS. f. Elektrochem.* **33**, 83, 1927), die Hypothese des Verf. über den Anodeneffekt im Aluminiumbade stützen. Danach wird der Anodeneffekt bei der Schmelzflußelektrolyse des Al in erster Linie durch eine die Benetzung hindernde Veränderung der Anodenoberfläche verursacht, indem sich diese mit einer schwerlöslichen Verbindung oder mit Kohlenstaub bedeckt. Die den Anodeneffekt beseitigende Wirkung gelöster Oxyde wird dadurch erklärt, daß der sich bei ihrer Zersetzung anodisch abscheidende Sauerstoff diese kohlenstoffhaltige Haut verbrennt. Einige weitere Versuche werden als Beleg für diese Hypothese mitgeteilt.

Güntherschulze.

D. Reichinstein. Passivität der Metalle vom Standpunkte des Aktivierungsvorganges. I.

W. v. Reyter. Der Aktivierungsvorgang und die stationäre Gasentwicklung an der Anode. ZS. f. Elektrochem. **33**, 237—244, 1927, Nr. 6. Es werden eine Methode und eine Versuchsanordnung zur Bestimmung der stationären Polarisationswerte ausgearbeitet, mittels deren die stationäre Stromdichte-Spannungskurve bei der anodischen Sauerstoffentwicklung am Platin in Schwefelsäure ermittelt wurde. Dabei wurde ein neuer Effekt entdeckt, der darin bestand, daß beim Übergang von einer höheren zu einer niedrigeren Stromdichte die Polarisationsspannung 17 bis 30 mV tiefer sank, als es der kleineren Stromdichte im stationären Zustand entspricht. Es wird auf der Basis der statischen Verdrängungstheorie eine Hypothese entwickelt, die rein formal dem Effekt genügt. *Güntherschulze.*

Henry J. S. Sand, Julius Grant and William Vernon Lloyd. Overpotential at Antimony Cathodes and Electrolytic Stibine Formation. Journ. chem. soc. 1927, S. 378—396, Febr. Die Überspannung an Antimonelektroden, wie sie in verschiedenen Lösungen auftritt, wird in Abhängigkeit von der Stromdichte gemessen. Die angegebenen Stromdichte-Überspannungskurven wurden sowohl nach der gewöhnlichen Methode als auch nach der neuen Kommutatormethode zur Stromspannungsmessung gewonnen. Eine Anordnung für die Kommutatormethode wird angegeben. In allen untersuchten Fällen besteht eine Beziehung zwischen den nach den beiden Methoden gefundenen Werten. Es zeigte sich, daß in sauren Lösungen geringe Polarisationen ihren Wert für Perioden bis $\frac{1}{140}$ Sek. konstant beibehalten. Bei höheren Stromdichten fällt die Polarisation mit der Zeit stark ab, aber in allen Fällen nimmt die während eines gegebenen Zeitintervalls gemessene Polarisation nach der Stromunterbrechung einen von der Stromdichte unabhängigen Maximalwert an. Selbst wenn man mit dem Zeitintervall nach der Unterbrechung auf $\frac{1}{5000}$ Sek. heruntergeht, beobachtet man dieses Maximum. In den bestleitenden Lösungen ist für hohe Werte der Stromdichte die Zunahme der Überspannung — gemessen nach der normalen Methode — diesen Stromdichtewerten angenähert proportional. Das zeigt, daß die nach der gewöhnlichen Methode gemessene Überspannung bei höheren Stromdichten aus zwei Teilen besteht: Der „wahren Polarisation“ (fast unabhängig von der Stromdichte) und einem anderen Teil, welcher dem Durchgang des Stromes durch einen größeren oder geringeren Widerstand an der Oberfläche der Elektroden entspricht. Dieser „Übergangswiderstand“ (Verf. schlägt den Ausdruck „Übergangsimpedanz“ vor) ist in einigen der untersuchten Fälle oberhalb $\frac{1}{5000}$ Sek. irreversibel. Die in sauren Lösungen gefundenen Überspannungen steigen mit der Verdünnung schwach an. Der Effekt ist aber geringer als der der Beziehung $w - h = c$ (w = Überspannung, h = Potentialdifferenz zwischen einer konstanten Bezugs elektrode und einer Wasserstoffelektrode in der betreffenden Lösung, c = Konstante). Säurelösungen, die größere Mengen von Alkalisalzen enthalten, benötigen hohe Stromdichten, um nach der Kommutatormethode konstante Überspannungen zu erreichen. Zwischen der Bildung von Antimonwasserstoff und Überspannung läßt sich ein allgemeiner gesetzmäßiger Zusammenhang nicht aufstellen. In alkalischen Lösungen zeigen die Stromdichte-Überspannungskurven nach der gewöhnlichen Methode meist einen Haltepunkt oder Knick, welcher gewöhnlich bei der nach der Kommutatormethode gefundenen oben erwähnten Maximalspannung auftritt. Die Beziehung $w - 2h = c$ konnte auch hier nicht bestätigt werden, doch lassen die Ergebnisse vermuten, daß grundsätzlich eine Beziehung dieser Art besteht, die nur von anderen Ein-

flüssen überlagert wird. Die Bildung von Antimonwasserstoff scheint in alkalischer Lösung etwas leichter vor sich zu gehen als in saurer. Um größere Mengen des Gases zu erhalten, ist es nötig, einen starken Wasserstoffstrom an den Elektroden einzuleiten, um den naszierenden Antimonwasserstoff noch vor der Reaktion mit der alkalischen Lösung zu entfernen. *Dadiou.*

San-ichiro Mizushima. Anomale Dispersion und Absorption elektrischer Wellen. (Abgekürzte Mitteilung.) Phys. ZS. 28, 418—421, 1927, Nr. 11. Die vorliegende Arbeit, die ausführlich in The Bulletin of the Chemical Society of Japan 1, 47, 83, 115, 143, 163, 1926 veröffentlicht wurde, enthält Messungen der Dielektrizitätskonstanten ϵ und der Absorption einiger organischer Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen und Wellenlängen. Die Schwingungen von 50, 9,5 und 3,08 cm Wellenlänge wurden mit Elektronenröhren erzeugt. Es würde zu weit führen, die an Äthylalkohol, Propylalkohol, Isobutylalkohol, Amylalkohol und Glycerin gefundenen Ergebnisse wiederzugeben. Während ϵ bei höheren Temperaturen völlig unabhängig von der Wellenlänge ist, tritt bei niederen Temperaturen ein anomales Verhalten auf. ϵ fällt und erreicht schließlich den „optischen Wert“ (Quadrat des optischen Brechungsexponenten). Die Meßwerte des Verf. zeigen, wie das Gebiet anomaler Dispersion elektrischer Wellen bei fallender Temperatur sich aus dem Gebiete der kürzeren Wellen gegen die längeren hin verschiebt. Die experimentellen Befunde stehen bei den Alkoholen in gutem Einklang mit der Debyeschen Theorie, wie auch die nach ihr berechneten Dielektrizitätskonstanten zeigen. Bei Glycerin ist die Debyesche Theorie quantitativ nicht ganz erfüllt, was auf die abnorm hohe innere Reibungskonstante zurückgeführt werden kann. *R. Jaeger.*

A. P. Carman and K. H. Hubbard. A determination of the dielectric constant of air by a discharge method. Phys. Rev. (2) 29, 299—308, 1927, Nr. 2. Es werden zwei Luftkondensatoren, ein Prüfkondensator und ein Vergleichskondensator auf entgegengesetzte gleiche Spannungen geladen, dann die Ladung gegeneinander neutralisiert und der übrigbleibende Rest durch ein Galvanometer entladen. Mit Hilfe des Vergleichskondensators wird dann abgeglichen, bis das Galvanometer in Ruhe bleibt. Ladung und Entladung werden durch einen rotierenden Kommutator bewirkt. Dieser hat drei Kontakte, die so geschaltet sind, daß beide Kondensatoren mit der gleichen Batterie geladen werden. Der Prüfkondensator wird teils bei Atmosphärendruck, teils im Höchstvakuum mit dem Vergleichskondensator verglichen. Die Fehler, die durch thermische Ausdehnung, Schaltverzögerungen und Deformationen infolge der verschiedenen Gasdrücke hervorgerufen werden können, werden diskutiert. Das Mittel aus 13 verschiedenen Messungen gibt den Wert 1,000594 bei 0° C und 760 mm Hg, während Boltzmann 1,000590 und Klemencic 1,000586 fand. *Güntherschulze.*

Adolf Smekal. Über das Verhalten isolierender Ionenkristalle in elektrischen Feldern. Wiener Anz. 1927, S. 11, Nr. 16. [S. 1735.] *Smekal.*

G. L. Addenbrooke. Dielectric Attraction in Electric Fields. Phil. Mag. (7) 3, 1166—1184, 1927, Nr. 18. Die vom Verf. untersuchten Erscheinungen gründen sich auf das von Maxwell zuerst zeigte Phänomen, daß Dielektrika in elektrischen Feldern Formänderungen erleiden. Vor der Beschreibung der eigenen Experimente geht Verf. auf die allgemeinen Beobachtungen, auf die Natur der Absorption in Dielektriken, den Feuchtigkeitsgehalt der Dielektrika, Kapazitätseffekte infolge Absorption, Einwirkung verschiedenartiger Felder bei An-

wesenheit von Absorption usw. ein. Besondere Sorgfalt wurde auf die Trocknung der untersuchten Dielektrika gelegt, doch wurde unter anderem auch der Einfluß der Feuchtigkeit beobachtet. Als Substanzen wurden verwendet Olivenöl, Mineralöle, Terpentinöl, Harzöl und andere. Die Felder, die mit einer Wimshurstmaschine erzeugt wurden, waren stets divergent. Wenn Verf. sagt, daß die ausführliche Beschreibung der Versuche nur ein angenähertes und unvollkommenes Bild gibt, und daß man die eigenartigen Erscheinungen mit ihren oft wichtigen Einzelheiten sehen muß, so gibt eine auszugsweise Wiedergabe der Beschreibung sicherlich zu wenig.

R. Jaeger.

W. Rogowski. Einiges über Durchschlag und Isolierstoffe. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 599—603, 1926, Nr. 33. Es werden die Ergebnisse von teils veröffentlichten, teils noch nicht veröffentlichten Arbeiten des Elektrotechnischen Instituts der Technischen Hochschule Aachen mitgeteilt, und zwar: 1. Eine ebene Funkenstrecke mit solcher Randausbildung, daß der Durchschlag in der Mitte, d. h. im homogenen Feld erfolgt. Die Abrundung erfolgt nach bestimmten Niveaulinien des Feldes eines scharfkantigen Plattenkondensators. 2. Messung der Durchschlagsfestigkeit von Ölen, besonders Einfluß des Reinheitsgrades. Die verschiedenen Öle besten Reinigungsgrades ergeben fast gleiche Durchschlagsfestigkeit. 3. Untersuchungen fester Isoliermaterialien (Leitfähigkeits- und Durchschlagsmessungen) wurden durchgeführt im Hochvakuum an Glas und mit Ringelektrode (kapazitive Spannungaufteilung auf der Oberfläche) an Hartpapier. 4. Theorie des wärmeelektrischen Durchschlages. Bei hohen Temperaturen kann reiner Wärmedurchschlag eintreten, bei normalen Temperaturen ist auch dem elektrischen Feld ein direkter Zerstörungseffekt zuzuschreiben. Es wird der Fall diskutiert, daß der dielektrische Durchbruch mit dem Zusammenbruch des Kristallgitters identisch ist.

Tamm.

Adolf Smekal. Über den Aufbau der wirklichen Kristalle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 8, 13—15, 1927, Nr. 1. [S. 1735.]

Smekal.

A. March. Eine Ableitung des Gesetzes von Wiedemann-Franz aus dem zweiten Hauptsatz. Ann. d. Phys. (4) 83, 296—302, 1927, Nr. 10. Der Verf. leitet das Gesetz von Wiedemann und Franz aus dem zweiten Hauptsatz ab und will dabei die Annahme von freien Metallelektronen, die P. Drude machte, umgehen; denn die Elektronen sind an der spezifischen Wärme der Metalle (bei tieferen Temperaturen) jedenfalls nicht beteiligt. (Allerdings gilt das Gesetz von Wiedemann und Franz bei ganz tiefen Temperaturen auch nicht. Der Ref.) Die Ableitung gründet sich auf die Annahme, daß die thermische Leitung der Metalle durch Elektronen vermittelt wird, wobei das Äquipartitionsgesetz gelten soll, aber die Energie des Elektrons dem Atom bzw. dem Raumgitter entnommen wird, also ein nach der statistischen Mechanik zu behandelndes Gleichgewicht zwischen Elektronen, oszillierenden Atomen im Raumgitter und Strahlung nicht zustande kommt. — Der Verf. diskutiert am Schluß das Verhältnis von metallischer zu Isolatorwärmeleitfähigkeit bei den Metallen.

Koenigsberger.

Ragnar Holm. Die Wärmeleitfähigkeit der Retortenkohle. ZS. f. Phys. 43, 466—473, 1927, Nr. 7. [S. 1775.]

Jakob.

Hans Schiller (nach Versuchen in Gemeinschaft mit N. Albrecht und F. Quittner). Elektrolytische Leitung bei hohen Feldstärken. Ann. d. Phys. (4) 83, 137—152, 1927, Nr. 9. Es wird die Art der elektrischen Leitung durch Glas

bei sehr hohen Feldstärken an einem Glaskolben untersucht, der mit Elektrolyt gefüllt ist und in einem zweiten Elektrolyten eintaucht. Die chemische Analyse der Elektrolyte ergibt die bei rein elektrolytischer Leitung durch das Faradaysche Gesetz geforderten Veränderungen. Der Verf. schließt daraus, daß auch im Innern des Glases die Leitung bei den höchsten untersuchten Feldstärken eine rein elektrolytische ist. Dabei ist die Leitfähigkeit bereits über 100fach größer als bei niederen Feldstärken. Der Zusammenhang zwischen Widerstand und Feldstärke läßt sich durch die einfache Poolesche Beziehung $\log \varrho = A - BX$ (ϱ Leitfähigkeit, X Feldstärke, A und B Konstanten) gut wiedergeben. Das gleiche gilt für Glimmer. Während aber bei Glimmer B temperaturunabhängig ist, nimmt es bei Glas stärker als umgekehrt proportional der absoluten Temperatur ab, außerdem sind die Kurven, die den Logarithmus des Widerstandes in Abhängigkeit von der Feldstärke darstellen, bei Glimmer deutlich gekrümmt, bei Glas dagegen bis zu den höchsten Feldstärken gerade. Bei Kalkspat und Quarz wurde keine Zunahme der Leitfähigkeit mit der Feldstärke gefunden. Ob es sich hier um einen prinzipiellen Unterschied handelt, konnte noch nicht festgestellt werden. Die Zunahme der Leitfähigkeit bei elektrolytischem Charakter des Stromdurchganges läßt sich entweder durch Vergrößerung der Zahl der gleichzeitig wanderungsfähigen Ionen oder durch eine Vergrößerung der Beweglichkeit erklären. Beide Vorstellungen führen auf erhebliche Schwierigkeiten. Nach Lenard ist bei hohen Feldstärken eine Abnahme der Ionenbeweglichkeit zu erwarten, wenn nicht angenommen wird, daß sich die Moleküle des Mediums, in das die wandernden Ionen eingebettet sind, kettenförmig in der Feldrichtung anordnen und so den Durchgangswiderstand herabsetzen. Auch für eine Vermehrung der Zahl der wanderungsfähigen Ionen fehlen vorläufig hinreichende Anhaltspunkte.

Güntherschulze.

H. C. Hepburn. Electro-endosmosis and electrolytic water transport. Proc. Phys. Soc. **39**, 99—107, 1927, Nr. 2. In einer verdünnten wässrigen Kupfersulfatlösung mit eingesenkten Elektroden befindet sich ein Diaphragma aus Glaspulver oder Pergamentpapier. Der Flüssigkeitstransport durch dieses Diaphragma, bei konstantem angelegten Elektrodenpotential, wird nach einer vom Verf. schon früher angegebenen Methode (Proc. Phys. Soc. **38**, 363, 1926) gemessen. Aus den angegebenen Tabellen und Kurven ist zu ersehen, daß der Wassertransport durch das Diaphragma mit steigender Konzentration zuerst stark und regelmäßig abnimmt. Von der Konzentration 0,005 norm. an bis 0,5 norm. ändert sich der Transport nicht wesentlich. Die elektrische Ladung des Diaphragmas fällt bei der Konzentration 0,005 norm. und darüber auf einen zu vernachlässigenden Wert ab. Der Flüssigkeitstransport pro F (96 500 Coulomb) wird über den Konzentrationsbereich von 0,005 bis 0,1 norm. durch eine lineare Beziehung wiedergegeben und erreicht in 1 norm. Lösung den Wert Null. Ähnliche Ergebnisse findet Remy (ZS. f. Elektrochem. **29**, 365, 1923) bei Pergamentpapierdiaphragmen in wässrigen KCl-Lösungen.

Dadiou.

Eiichi Iwase. Electrical conductivities of the salt solutions containing agar. Bull. Chem. Soc. Japan **2**, 61—65, 1927, Nr. 3. Eine Reihe von Salzen (CuSO_4 , K_2SO_4 , KCl , KJ , NaCl und KCNS) werden in Agar-Agarlösungen verschiedener Konzentration sowie auch in reinem Wasser gelöst und die Leitfähigkeiten dieser Lösungen nach der üblichen Methode bestimmt. Und zwar war das Agar-Agar sowohl als Sol, als auch als Gel gelöst. Die Messungen zeigen, daß die spezifische Leitfähigkeit der Agarlösungen größer ist als die der einfach wässrigen Lösungen, und daß weiter die Gellösungen durchweg besser

leiten als die entsprechenden Sollösungen. Die Leitfähigkeit der Agarlösungen allein — ohne Salzzusatz — wurde ebenfalls gemessen und ergibt, abgezogen von dem Leitvermögen entsprechenden Agar-Salzlösungen, die Leitfähigkeit, die dem Elektrolyten selbst in der Agarlösung zukommt. Diese Leitfähigkeit entspricht einer bestimmten (geringeren) Salzkonzentration der reinen wässerigen Lösung und der Unterschied zwischen dieser Konzentration und der wirklich in der Agarlösung enthaltenen Salzmenge gibt den Anteil der an den Agarteilchen adsorbierten Salz-moleküle.

Dadieu.

N. R. Dhar. Änderung des elektrischen Leitvermögens von Elektrolyten und Solen beim Altern. ZS. f. anorg. Chem. **162**, 237—242, 1927, Nr. 1/3. Ein zusammenfassender Überblick bringt zum Vorschein, daß die Zunahme der Leitfähigkeit von Salzlösungen wenig löslicher Säuren bzw. Basen beim Altern durch eine langsame Hydrolyse hervorgerufen wird. Die dadurch gebildeten Kolloide verlieren mit der Zeit ihr Adsorptionsvermögen und ihre Aktivität, geben die adsorbierten Elektrolyte ab, wodurch die Leitfähigkeit der Lösung erhöht wird. Bei hydrophilen Kolloiden nimmt die Stabilität, Hydratationsgrad, Zähigkeit und Adsorptionsvermögen beim Altern zu, während die Leitfähigkeit und Oberflächenspannung abnehmen. Bei hydrophoben Kolloiden umgekehrt.

St. Handel.

George Gloekler. The electrical conductivity of liquid cyanogen bromide. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 522—523, 1926, Nr. 8. Flüssiges Cyanbromid ist bei 55° ein Leiter der Elektrizität, seine spezifische Leitfähigkeit ist bei dieser Temperatur annähernd 0,02 rez. Ohm pro Kubikzentimeter. Verf. ist zu der Vermutung, das Cyanbromid sei leitend, durch die Erwägung gelangt, daß das Radikal Cyan ein dem Natrium an die Seite zu stellendes Pseudoatom ist. Bei der Elektrolyse des geschmolzenen Cyanbromids zwischen Platinelektroden entsteht an der Kathode ein farbloses Gas, welches die Elektrode nicht angreift. An der Anode erfolgt anfangs keine Gasentwicklung, später nimmt das Platin eine rötliche Färbung an, und schließlich erscheinen einige Gasblasen. Die braune Färbung des geschmolzenen Cyanbromids wird während der Elektrolyse an der Kathode heller, an der Anode dunkler. Kristalle von festem Cyanbromid, die sich im Anodenraum oberhalb des geschmolzenen Salzes befinden, nehmen während der Elektrolyse eine ausgesprochen rötliche Färbung an.

Böttger.

Friedrich Müller. Zur Kenntnis der elektrolytischen Oxydation konzentrierter Ameisensäurelösungen. ZS. f. Elektrochem. **33**, 173—176, 1927, Nr. 5. Bei der elektrolytischen Oxydation konzentrierter Ameisensäurelösungen an glatten Platinanoden findet, wie zuerst von A. Fischer und Krönig (Ges. Abhandl. d. Kohlenforsch. **7**, 244, 1925) beobachtet wurde, bei kleinen Stromdichten an der Anode keine oder nur eine sehr unbedeutende Gasentwicklung statt. Als Grund für diese Erscheinung wird gefunden, daß das bei der Elektrolyse nach der Gleichung $2\text{H}^+ + 2\text{HCOO}' + \oplus + \ominus = \text{H}^+ + \text{HCOO}' + \text{H}_2 + \text{CO}_2$ anodisch entstehende CO_2 zum Teil im Anolyten gelöst bleibt, weil seine Löslichkeit in Ameisensäure sowie in Ameisensäure-Formiatlösungen, die den Anolyten bilden, ein Vielfaches von der im Wasser ist.

Böttger.

L. E. Bowe. The neutral salt effect. Journ. phys. chem. **31**, 291—302, 1927, Nr. 2. [S. 1728.]

Dadieu.

Rudolf Seeliger. Einführung in die Physik der Gasentladungen. Mit 5 Tafeln und 184 Textfiguren. IX u. 423 S. Leipzig, Verlag von Johann Am-

brosius Barth, 1927. „In den Artikeln unserer großen Handbücher ist das ebenso umfangreiche wie unübersichtliche und häufig widerspruchsvolle Material, das die experimentelle Forschung und die theoretische Spekulation hier bisher beigebracht haben, vollständig registriert und in oft vortrefflicher Weise kritisch bearbeitet. Man wird aber kaum sagen können, daß die Lektüre dieser Darstellungen auf einen Leser besonders ermunternd wirken werde, der sich über diese oder jene Frage zu orientieren wünscht oder sich in das Gebiet der Gasentladungsphysik einarbeiten will. Was uns hier in der Tat fehlt, ist eine zusammenfassende Darstellung des Wesentlichen nach Art eines Lehrbuches. Damit ist in Kürze gesagt, was ich mit diesem Buch in bewußtem Gegensatz zu den genannten enzyklopädischen Darstellungen zu geben versucht habe.“ — Inhalt: Die Leitfähigkeit der Gase. Die Ionentheorie. Kinetik der Ladungsträger. Allgemeine Eigenschaften der selbständigen Entladungen. Die Townsend-Entladungen. Theorie der Townsend-Entladungen. Die Glimmentladung. Die Bogenentladung. Die Theorie der raumladungsbeschwerten Entladungsformen. *Scheel.*

H. Jones und R. Whiddington. Vorläufige Mitteilung über die Energieverluste beim Durchgang von Elektronen durch Gase. *Proc. Leeds Philos. Lit. Soc.* 1, 160–161, 1927. Durch Einbringen von H_2 , Luft oder Ar zwischen Glühkathode und Schlitz der weitgehend evakuierten Apparatur können in den magnetischen Spektren des thermionischen Elektronenstrahles Energieverluste festgestellt werden, die teilweise, wenn nicht alle, den bekannten kritischen Potentialen entsprechen. Untersuchungen über Linien, die anscheinend keinen bekannten Potentialen entsprechen, sind noch nicht abgeschlossen. Das Auftreten der Energieverluste ist mit einem Anstieg des Gesamtstromes verbunden, d. h. in diesem Falle nehmen auch Atome oder Molekeln an der Elektrizitätsleitung teil. **Leszynski.*

D. Brown und R. Whiddington. Mitteilung über die „Reflexion“ von Elektronen von Oberflächen im Vakuum. *Proc. Leeds Philos. Lit. Soc.* 1, 162–164, 1927. Verf. verwenden eine Cu-Apparatur und eine W-Kathode und arbeiten mit beschleunigenden Potentialen zwischen 50 und einigen hundert Volt. Außer der verlustfreien Reflexion werden unabhängig von der Natur des reflektierenden Materials nur Sekundärelektronen mit einem Energieverlust ≥ 12 Volt beobachtet. Die Unabhängigkeit von der Natur des reflektierenden Materials legte die Vermutung nahe, daß der Verlust von 12 Volt von einer an der Kathode adsorbierten Oberflächenschicht herrührt. Versuche mit erhitzten oxydbedeckten Kathoden zeigen Energieverluste von 8,0, 13,3, 22,7 und (allerdings nur sehr schwach und auf einer einzigen Platte zu beobachten) von 15,9 Volt. Diese Verluste entsprechen sämtlich bekannten Potentialen des Sauerstoffs. Verf. geben aber zu, daß Einwände gegen diese Erklärung möglich sind. Die kalten oxydbedeckten Kathoden liefern die normalen Spektren. **Leszynski.*

G. P. Thomson. The free path of slow protons in helium. *Nature* 117, 235, 1926, Nr. 2937. Im Anschluß an die Mitteilung Dempsters, daß sich langsam bewegende Protonen fast ungestört durch He-Atome hindurchgehen, ohne neutralisiert zu werden, teilt Verf. mit, daß die Zerstreuung der Protonen durch He bei Strahlen von 10000 Volt ein Maximum erreicht. Für langsamere Strahlen ist die Streuung geringer, und zwar bei den langsamsten untersuchten Strahlen von 3500 Volt noch 75 Proz. des Maximums. Da diese Strahlen noch viel schneller sind als die Dempsters (300 bis 900 Volt), sind beide Ergebnisse wahrscheinlich Teile des gleichen Effektes. Vielleicht liegt Analogie zu den

Ergebnissen Ramsauers an langsamen Elektronen vor. Die Geschwindigkeit dieser Elektronen war etwa die gleiche wie die der Protonen Dempsters. In Wasserstoff ist diese Anomalie nicht vorhanden. Hier nimmt die Streuung mit abnehmender Energie der Strahlen zu, wenn auch weniger schnell, als zu erwarten wäre, wenn die Streuung durch Kräfte mit dem Exponenten -2 bedingt wäre.

Güntherschulze.

A. Dauvillier. Recherches sur la décharge électrique et les rayonnements émis par les gaz et les solides bombardés par des électrons lents. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 369—389, 1926, Nr. 12. Verf. entwickelt eine Theorie, welche den Mechanismus und das Aussehen der Entladung in einem verdünnten Gas qualitativ erklären soll. Demnach ist „das negative Licht die Antikathode einer allgemeinen Kathodenemission photoelektrischen Ursprungs“. Aus der Theorie folgt, daß bedeutende Druckunterschiede an den verschiedenen Stellen einer Entladung auftreten müssen. Experimentell wurde dieser Effekt an der scharfen Grenze des negativen Lichtes gefunden, wo ein großer Überdruck positiver Ionen existiert, die sonst verlangten großen Druckunterschiede sind jedoch durch einen Überschuß neutraler Atome verschleiert. — Die von den verschiedenen Teilen der Entladung ausgesandte ionisierende Strahlung wurde untersucht. Der Crookesche Raum strahlt stark und gibt sehr weiche Röntgenstrahlung nahe zur Kathode, und immer härter gegen das negative Licht, wo die Strahlung steil ansteigt. Verf. betont die Wirkung des negativen Lichtes, dessen Strahlung photoelektrische Elektronen an der Kathode auslöst. Zum Schluß wird eine verbesserte Methode zur Messung der Anregungsgrenzen weicher Röntgenstrahlen und einige Meßresultate angegeben.

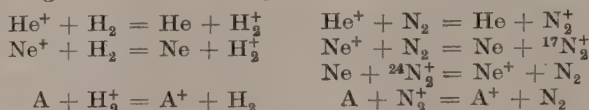
Holtmark.

Franz Skaupy und Walter Daudt. Elektronenströme und Raumladung in dichten Gasen. Phys. ZS. 28, 313—315, 1927, Nr. 9. Die Untersuchungen wurden an Kathodenröhren der Telefunken Type RE 11 ausgeführt. Vor der Füllung mit Stickstoff wurden die Röhren eine halbe Stunde mit der Diffusionspumpe bei 400° gepumpt und anschließend die Entgasung von Anode und Gitter durch Elektronenbombardement vorgenommen. Dann wurde mit über P_2O_5 getrocknetem gereinigten Stickstoff gefüllt. Bei Füllungen unter 300 mm Druck bestand Kurzschlußgefahr. Die an diesen Röhren aufgenommenen Charakteristiken werden in Kurvenform mitgeteilt. Zum Vergleich werden die Charakteristiken bei Vakuum mitgeteilt. Die Kurven sind sich in beiden Fällen sehr ähnlich, doch sind die Sättigungsströme bei Gasfüllung beträchtlich kleiner, beispielsweise bei 300 mm nur ein Viertel der Sättigungsströme im Vakuum. Durch Zusatz von CO in geringen Mengen wurde die Emission auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{9}$ herabgesetzt und die Verhältnisse wurden inkonstant. Bei Zusatz von CO_2 schwärzen sich Anode und Gitter alsbald und die Röhre brennt bald durch. Bei Zusatz von H_2 konnten keine reproduzierbaren Kurven erhalten werden, wenn nicht sehr schnell gearbeitet wurde. Bei Gitterspannungen von + 20 Volt schwankte der Emissionsstrom ruckweise hin und her.

Güntherschulze.

Gaylord P. Harnwell. Ionization by collisions of the second kind of mixtures of hydrogen and nitrogen with the rare gases. Phys. Rev. (2) 29, 830—842, 1927, Nr. 6. Im Anschluß an eine frühere Arbeit des Verf. (Phys. Rev. 29, 683, 1927), in der die Ionisation durch Stöße zweiter Art in Gemischen von Edelgasen untersucht wurde, werden Gemische von Wasserstoff bzw. Stickstoff mit Helium, Neon und Argon untersucht. Mit Hilfe der magnetischen Analyse nach H. D. Smyth wird das Auftreten der verschiedenen Ionen in einem Elektronenstoßrohr in Abhängigkeit vom Druck untersucht. Bei hohem Druck,

wo die Zahl der Zusammenstöße groß ist, überwiegen jeweils die Ionen mit geringerer Ionisierungsspannung. Es ergibt sich so experimentell in Übereinstimmung mit der Erwartung das Auftreten folgender Prozesse:



wo ${}^{17}\text{N}_2^+$ und ${}^{24}\text{N}_3^+$ die Stickstoffmolekülionen sind, die nach Hogness und Lunn bei 17 bzw. 24 Volt gebildet werden. Besonders bemerkenswert ist dabei, daß die Häufigkeit eines solchen Prozesses sich als um so größer erweist, je geringer der Unterschied der Ionisierungsspannungen der beteiligten Ionen ist. Dies steht in Übereinstimmung mit der theoretischen Forderung von Compton und van Voorhis (Phys. Rev. 27, 74, 1926), daß bei Stößen zweiter Art zwischen Atomen und Elektronen die Wahrscheinlichkeit einer Energieübertragung dann am größten ist, wenn die übertragene Translationsenergie am kleinsten ist. [Es steht ferner in Analogie zu der „Resonanz bei Stößen zweiter Art“, über die kürzlich von H. Beutler und B. Josephy (Naturw. 15, 540, 1927) berichtet wurde. Der Ref.] Einzelheiten, speziell über das Verhalten der sekundären Ionisationsprodukte H_1^+ , H_3^+ bzw. N_1^+ müssen im Original nachgelesen werden.

G. Herzberg.

John G. Frayne and Charles W. Jarvis. Stages in the excitation of the spectrum of indium. Phys. Rev. (2) 29, 673–676, 1927, Nr. 5. In einer Dreielektrodenröhre aus Quarz wird bei einer Temperatur von 650°C die Anregung des Spektrums von Indium spektroskopisch untersucht. Bei der niedrigsten Spannung 3,3 Volt erscheinen die beiden Linien $2p_1 - 2s$ und $2p_2 - 2s$. Bei 4,2 Volt kommen dazu $2p_1 - 3d$ und $2p_2 - 3d$. Bei 7 Volt erscheinen höhere Glieder der Serien und einige unklassifizierte Linien. Erst bei 13,2 Volt war das Leuchten so hell, daß es visuell beobachtet werden konnte. Da bei 6,9 Volt das ganze Bogenspektrum auftreten muß, ist es möglich, daß bei 13,2 Volt auch Funkenlinien auftraten. Bemerkenswert ist, daß die Linien $2p_1 - 2s$ und $2p_1 - 3d$ beträchtlich stärker waren als $2p_2 - 2s$ und $2p_2 - 3d$. G. Herzberg.

T. J. Jones. Probability of ionization of mercury vapor by electron impact. Phys. Rev. (2) 29, 822–829, 1927, Nr. 6. Elektronen wurden von einem Glühdraht in eine Ionisierungskammer A geschickt, die Quecksilberdampf enthielt. Durch ein Magnetfeld von 400 Gauß parallel zum Elektronenstrahl wurde die Streuung der Elektronen verhindert. Die auf einer gegebenen Strecke in A erzeugten positiven Ionen wurden auf einer plattenförmigen Elektrode aufgefangen, während die Primärelektronen nach dem Passieren von A in einer besonderen Art Faradayzylinder gesammelt wurden. Die sich auf diese Weise ergebende Zahl N positiver Ionen, die pro Zentimeter Weg von einem Elektron in Quecksilberdampf von 1 mm Druck erzeugt werden, wird als Funktion der Voltgeschwindigkeit der Elektronen graphisch mitgeteilt. Die Kurve zeigt in guter Übereinstimmung mit den von Compton und van Voorhis mitgeteilten Werten ein Maximum von 20,5 bei 90 Volt, nach dessen Überschreiten sie geradlinig derart abfällt, daß sie bei Andauer der geradlinigen Abnahme bei 920 Volt die Nulllinie schneiden würde. (Die Versuche gehen bis 400 Volt.) Aus der Kurve wird die mittlere Zahl P der pro Stoß gebildeten Ionen, unter Annahme der freien Weglänge der kinetischen Gastheorie, berechnet. Es ergibt sich dann ein Maximum von 35 Proz. bei 90 Volt, während Compton und van Voorhis 0,32 bei 100 Volt erhielten. Werden jedoch die durch den Versuch erhaltenen Werte der freien

Weglänge verwandt, so hat die *P*-Kurve kein Maximum, sondern erreicht bei 400 Volt den Wert 1 und scheint mit weiter steigender Spannung über diesen Wert hinauszugehen. Da nun aber die Wahrscheinlichkeit der Stoßionisierung nicht größer als Eins werden kann, wurden die der Rechnung zugrunde liegenden Annahmen näher geprüft; dabei zeigte sich, daß die Annahme, daß bei einem Stoß nur einwertig geladene Ionen entstehen, nicht haltbar ist, ein Schluß, der auch von Smyth gezogen worden ist. Wenn — wie es nach seinen Versuchen wahrscheinlich ist — bei 400 Volt so viele doppelt geladene wie einfach geladene Ionen erzeugt werden, so beträgt die Wahrscheinlichkeit der Ionisierung bei dieser Spannung 60 Proz., während die Wahrscheinlichkeiten der Erzeugung einfach geladener und zweifach geladener Ionen beide gleich 30 Proz. sind. Hiernach dürften auch die Ergebnisse früherer Forscher über die Wahrscheinlichkeit der Ionisierung daraufhin zu prüfen sein, ob nicht doppelte Ionisation bei ihnen vorkam.

Güntherschulze.

R. Moens. Quelques essais sur la décharge sans électrodes en ondes entretenues. Bull. de Belg. (5) 13, 72—76, 1927, Nr. 1. Die elektrodenlose Entladung wird mit ungedämpften Schwingungen der Wellenlängen 60 bis 200 m untersucht. Mit Neon, Luft, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Quecksilber gefüllte Röhren werden zu diesem Zwecke in Spulen von etwa 20 Windungen gebracht. Durch Benutzung zweier im entgegengesetzten Sinne gewickelter, übereinandergeschobener Spulen wird gezeigt, daß das bei der benutzten Anordnung entstehende Leuchten nicht durch das magnetische, sondern durch das elektrische Wechselfeld der Spule hervorgerufen wird. Es folgen Beschreibungen der Entladungsformen und der Rückwirkungen der Entladungen auf die Induktionserscheinungen in den Schwingungskreisen.

G. Herzberg.

Donald C. Stockbarger. A study of the energy distribution and efficiency of the quartz mercury arc as functions of arc voltage, current density and tube diameter. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 356—364, 1927, Nr. 4. Die Energieverteilung einer Anzahl besonderer Quecksilberquarz-bogen wurde in einem weiten Bereich der Bogenspannungen bei verschiedenen konstanten Stromdichten mit Hilfe von Filtern und Thermoelementen bestimmt. Es zeigte sich, daß hohe Spannungen, hohe Stromdichten und große Röhrendurchmesser einen hohen Prozentsatz ultravioletter Strahlung ergeben. Bei gegebenem Röhrendurchmesser und gegebener Stromdichte gibt es eine Spannung, bei der der Bruchteil ultraroter Strahlung ein Maximum erreicht, während die Energien des sichtbaren und nahen und fernen Ultraviolets Minima durchlaufen. Mit zunehmender Stromdichte oder zunehmendem Röhrendurchmesser verschiebt sich das Maximum des Ultrarots nach niedrigeren Spannungen. Ferner wird gezeigt, daß sich die Intensität der einzelnen Spektralgebiete nicht als Funktion der von der Lampe aufgenommenen Energie darstellen läßt, sondern daß sie auf Strom und Spannung bezogen werden muß. Die Intensität einer Spektralgruppe kann mit zunehmender Leistungsaufnahme des Brenners zunehmen, konstant bleiben oder abnehmen. Der Gesamtwirkungsgrad, ausgedrückt als Verhältnis der strahlenden Energie und zugeführten Leistung, nimmt mit der Bogen-spannung, Stromdichte und dem Röhrendurchmesser zu. Bei gegebenen elektrischen Bedingungen läßt sich der Wirkungsgrad durch Heizen der Leuchtröhre steigern. Leider wird der Wirkungsgrad nicht absolut, sondern in willkürlichen Einheiten mitgeteilt.

Güntherschulze.

H. Rausch v. Trautenberg. Über die Polarisierung des Kanalstrahlenlichtes in schwachen Magnetfeldern. Naturwissensch. 14, 936, 1926,

Nr. 41. Verf. berichtet, daß S. Levy die Polarisationserscheinungen des von Wasserstoffkanalstrahlen emittierten Lichtes weiter untersucht und dabei gefunden hat, daß die im Stark-Lunelund-Effekt vorhandene Polarisation in schwachen Magnetfeldern eine deutliche Schwächung erleidet. Gleichzeitig zeigt sich bei senkrechter Anvisierung des Kanalstrahles in Gegenwart eines in der Visionsrichtung liegenden schwachen Magnetfeldes eine mit steigendem Felde wachsende Drehung der Polarisationsebene, die mit der Kommutation des Feldes auch ihre Richtung umkehrt. Die Messungen wurden bisher mit Lichtfiltern durchgeführt, die entweder H_α oder H_β durchließen.

Güntherschulze.

K. L. Hertel. A study of the polarization of the light from hydrogen canal rays. Phys. Rev. (2) 29, 848—856, 1927, Nr. 6. Abklingende Wasserstoffkanalstrahlen werden durch einen Kalkspatkristall hindurch photographiert. Die Intensität der beiden Bilder wird mit Hilfe eines Mikrophotometers verglichen. Da keine panchromatischen Platten verwendet wurden, stammt diese hauptsächlich von H_β . Es ergibt sich in Übereinstimmung mit Rupp (Ann. d. Phys. 81, 615, 1926) [aber im Gegensatz zu Doepel und Hirsch (diese Ber. S. 940). Der Ref.] eine teilweise Polarisation von etwa 10 Proz., die jedoch viel rascher abklingt als die Intensität. Bei Anlegen eines elektrischen Feldes quer zum Kanalstrahl ändert sich die Polarisation sehr rasch beim Eintritt und Austritt aus dem Felde, und zwar um so mehr, je stärker das Feld ist. In dem homogenen Feld selbst ändert sich die Polarisation im entgegengesetzten Sinne wie beim Eintritt und Austritt aus dem Felde: Die Komponente des elektrischen Vektors parallel zum Kanalstrahl nimmt relativ zur senkrechten zu. Die Messungen zeigen dabei Andeutungen von periodischen Schwankungen der Polarisation beim Durchgang durch das Feld. Im Magnetfeld findet der Verf. keine Beeinflussung der Polarisation.

G. Herzberg.

W. Wien. Die Leuchtdauer der ultravioletten Wasserstoffserie. Ann. d. Phys. (4) 83, 1—18, 1927, Nr. 9. Die bekannten Untersuchungen des Verf. über die Leuchtdauer der Balmerserie werden auf die Lymanserie ausgedehnt. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten sind ungleich größer. Mit einem Vakuum-spektrographen nach Lyman können bei sechsstündiger Belichtung die ersten fünf Linien der Serie, die mit H_α — H_ϵ bezeichnet werden, erhalten werden, und zwar ohne irgendwelche anderen Linien. Sehr störend wirkten starke Schleierbildungen auf den Schumannplatten, die nie ganz zum Verschwinden gebracht werden konnten (s. das folgende Referat). Die Aufnahmen des Abklingungsleuchtens zeigten qualitativ sofort, daß die Leuchtdauer der Lymanserie erheblich geringer ist als die der Balmerserie. Die quantitativen Messungen gestalteten sich aber recht schwierig, da die meisten der allgemein üblichen Methoden zur Intensitätsmessung nicht angewandt werden konnten. Als einzig mögliches Verfahren zur meßbaren Änderung der Intensität erwies sich die Schwächung der Lichtwelle selbst. Dies geschah mit einer verschiebbaren Zunge vor den Kanalstrahlenspalt. Die Intensität des Kanalstrahlenlichtes wurde durch den Kanalstrahlenstrom gemessen. Diese Messungen wurden noch mit einem Thermoelement kontrolliert. In der bekannten Weise ergab sich dann der Intensitätsabfall im Abklingungsleuchten von H_α . Für H_β ergab sich bemerkenswerterweise genau derselbe Intensitätsabfall. Aus diesem ergab sich dann mit Hilfe der Geschwindigkeit, die aus der Dopplerverschiebung bestimmt wurde, die Abklingungskonstante sowohl für H_α wie für H_β zu: $2a = 14,8 \cdot 10^7$. Dieser Wert ist etwa dreimal so groß wie der für die Balmerserie gefundene. Nach der klassischen Theorie müßte er 29,4 mal größer sein. Größenordnungsmäßig besteht Über-

einstimmung mit dem auf ganz andere Weise erhaltenen Wert $2a = 8,3 \cdot 10^7$ von F. Slack (diese Ber. 7, 1949, 1926). [Diese wie die früheren Ergebnisse des Verf. stehen jedoch im Widerspruch zu der kürzlich erschienenen Arbeit von M. Y. Sugiura, Journ. de phys. (6) 8, 113, 1927, in der die Leuchtdauer auf Grund der neuen Quantenmechanik errechnet wird. Danach müßte nämlich die Leuchtdauer mit steigender Gliednummer der betreffenden Serie stark zunehmen. Für H_b besteht Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment, für H_a aber müßte nach der Theorie die Leuchtdauer um ein Vielfaches kleiner sein. Der Ref.] G. Herzberg.

W. Wien. Über Einwirkungen auf Schumannplatten im Vakuum-spektrographen bei der Beobachtung von Kanalstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 83, 19–22, 1927, Nr. 9. Die in dem vorstehenden Referat erwähnten Schleierbildungen treten nur bei der Untersuchung der H-Kanalstrahlen auf, nicht aber bei Beobachtung der positiven Säule, in der auch die Lymanserie auftritt. Streuung der Lymanserie an den Wasserstoffmolekülen kann also nicht die Ursache sein. Der Verf. vermutete daher zunächst, daß es sich um eine besondere Strahlenart handelte (etwa weiche Röntgenstrahlen), die beim Auftreffen der Kanalstrahlen auf Metall analog zu der Beobachtung von J. J. Thomson (Phil. Mag. 28, 620, 1914) entstehen. Durch eine Reihe von Versuchen wird jedoch nachgewiesen, daß diese Annahme unwahrscheinlich ist, besonders da die Schleierbildung nur bei Wasserstoff- und Sauerstoff-Kanalstrahlen, nicht aber bei Stickstoff-Kanalstrahlen auftrat. Es wird schließlich die Vermutung ausgesprochen, daß die Schleierbildung durch chemische Wirkung von Wasserstoff- bzw. Sauerstoffatomen entsteht, eine Annahme, die mit der Druckabhängigkeit des Effektes in Übereinstimmung steht. G. Herzberg.

S. R. Milner and J. S. Hawnt. On the Question of the Existence of Induction Effects from suddenly stopped Electrons, predicted by the Classical Theory. Phil. Mag. (7) 3, 1185–1195, 1927, Nr. 18. Nach der klassischen Theorie besteht die Strahlung eines in einer Vakuumröhre plötzlich abgebremsten Elektrons aus einer kugelförmigen Stoßwelle, welche in einem die Anode umgebenden Metallzylinder eine elektromotorische Kraft hervorbringen sollte. Deren Größe wird berechnet und gefunden, daß sie meßbar sein müßte. Die Durchführung des Experimentes ergibt keine Spur einer derartigen elektromotorischen Kraft, so daß die Welle entweder überhaupt nicht existiert, oder aber nicht im klassischen Sinne absorbiert werden kann. Das Ergebnis ist demnach mit den Folgerungen der Quantentheorie in Übereinstimmung, wonach das abgebremste Elektron seine Energie in Form eines gerichteten Bremsstrahlungsquants zur Aussendung bringt, und keinerlei allseitigen Induktionseffekt erzeugen kann. A. Smekal.

Robert H. Dalton and Warren P. Baxter. The velocity distribution of electrons issuing from small holes. Phys. Rev. (2) 29, 248–251, 1927, Nr. 2. Es wurde die Geschwindigkeitsverteilung eines Strahles von 50-Volt-Elektronen untersucht, der durch ein Loch von 0,022 cm Durchmesser in einer Kupferplatte gegangen war. 70 Proz. der Elektronen hatten noch annähernd ihre ursprüngliche Geschwindigkeit. Wurden die Seiten und Kanten des Loches mit Lampenruß überzogen, so wurden 95 Proz. der Elektronen ohne merklichen Energieverlust hindurchgelassen. Ähnliche Resultate wurden mit engmaschigem Kupferdrahtnetz erhalten. Auf ähnliche Versuche von Lehmann und Osgood (Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 731, 1925; die wesentlich größere Geschwindig-

keitseinbußen erhielten, wird Bezug genommen. Die Ursachen für das Auftreten von Elektronen geringerer Geschwindigkeiten sind Anprall an die Lochwände und Hindurchtreten von Sekundärelektronen, die auf der Vorderseite der Platte entstanden sind, durch das Loch.

Güntherschulze.

Robert Frisch. Über die Wirkung von langsamen Kathodenstrahlen auf Steinsalz. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 197. Wiener Ber. 136 [2a], 57–64, 1927, Nr. 1/2. Vgl. diese Ber. S. 782.

K. W. F. Kohlrausch.

Karl Przibram. Über die Verfärbung des gepreßten Steinsalzes. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 196. Wiener Ber. 136 [2a], 43–56, 1927, Nr. 1/2. Einseitig schwach gepreßtes Steinsalz verfärbt sich unter Becquerelstrahlung rascher gelb als ungepreßtes, die Färbung ist aber labiler. Einseitig stark gepreßtes Steinsalz (über 400 kg pro Quadratzentimeter) färbt sich bei der Bestrahlung grünlichgelb bis schwarz und wird dann bei Belichtung mit Tageslicht blau. Die Reihenfolge von Druck und Bestrahlung ist für die Blaufärbung gleichgültig. Bei Drucken über 5000 kg pro Quadratzentimeter nimmt die Verfärbbarkeit, insbesondere die Fähigkeit, blau zu werden, wieder ab. Mäßiges Erhitzen vor der Belichtung, intensive Belichtung oder schwache Bestrahlung ergeben mehr violette Töne. Erhitzung auf etwa 200° hebt die Druckwirkung auf. Partiiell gepreßte Kristalle lassen nach Bestrahlung und Belichtung durch den Farbunterschied die Gebiete verschieden starker Beanspruchung deutlich erkennen, die durch Rhombendodekaedergleitflächen voneinander getrennt sind. Bestrahlte Kristalle leuchten beim plötzlichen Pressen hell auf. Gepreßte Stellen zeigen nach der Bestrahlung bedeutend verstärkte Thermolumineszenz und Radiophotolumineszenz, nach der Bestrahlung gepreßte verringerte Radiophotolumineszenz und eine anfangs schwächere, bei starkem Erhitzen stärkere Thermolumineszenz als ungepreßte. Die Erscheinungen lassen sich ungezwungen durch die früher gemachten Annahmen erklären, daß gestörte Stellen des Gitters für die Verfärbung in Betracht kommen und daß die gelbe Farbe von Natriumatomen herrührt, die irgendwie stärker durch das Gitter beeinflusst sind, die blauviolette von Natriumatomen, Molekeln oder Komplexen, die ganz oder nahezu vom Gittereinfluß befreit sind. Schließlich wird erörtert, welche Umstände dafür sprechen, daß das natürliche Blausalz einer die Blaufärbung erklärenden Druckwirkung ausgesetzt war, die in einigen Fällen, wie dem violetten Halleiner Fasersalz, als sichergestellt zu betrachten ist.

K. W. F. Kohlrausch.

E. J. Williams. The Passage of α -Rays and β -Rays through Matter. Nature 119, 489–490, 1927, Nr. 2996. In den bekannten Theorien der Ionisation und Bremsung von Korpusskularstrahlen (Thomson bzw. Bohr-Henderson) wurde so gerechnet, als ob die Elektronen des ungestörten Atoms ruhten. Verf. modifiziert nun diese Theorien, indem er auf Grund der alten Vorstellungen vom Atombau die Bahngeschwindigkeit der Atomelektronen berücksichtigt. Dies hat zur Folge, daß in den Formeln für die Ionisation und Bremsung Zusatzglieder erscheinen, welche die kinetische Energie der Atomelektronen enthalten. Die Übereinstimmung mit der Erfahrung, die bei den alten Formeln recht mangelhaft war, wird dadurch wesentlich verbessert (jedoch dürften die Grundlagen der Berechnung nicht mehr dem heutigen Stande der Quantentheorie entsprechen. Der Ref.).

Bothe.

R. A. R. Trieker. A Helical Method of focussing β -Rays. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 454–463, 1924, Nr. 3. Ein kurzer Draht, auf welchem die aktive

Substanz niedergeschlagen ist, liegt in der Achse eines Solenoids parallel zu den magnetischen Kraftlinien. Die β -Strahlen beschreiben dann schraubenförmige Bahnen; diejenigen, welche unter einem bestimmten Winkel gegen die Achse vom Präparat ausgehen, werden durch einen ringförmigen Spalt ausgesondert, worauf sie wieder in der Achse zusammenlaufen und auf einem längs der Achse liegenden photographischen Film ein Geschwindigkeitsspektrum erzeugen. Wegen der endlichen Ausdehnung der Strahlenquelle ergeben homogene Strahlen kein ganz punktförmiges Bild; die günstigsten geometrischen Bedingungen für scharfe Abbildung werden ausgerechnet. Noch vorteilhafter als die lineare ist eine flächenhafte Strahlenquelle, welche statt der punktförmigen Bilder solche von komplizierterer Struktur liefert, welche sich leichter ausmessen lassen. Beispiele von Aufnahmen sind beigelegt. Die Ausmessung der Geschwindigkeitsgruppen ergab gute Übereinstimmung mit den nach anderen Methoden gewonnenen Resultaten. Vorteile der Anordnung sind große Dispersion bei geringen Expositionszeiten, leichte Herstellbarkeit der erforderlichen Magnetfelder, größere Unabhängigkeit von allgemeiner Streustrahlung (diese ergibt Schwärzung auch außerhalb der Achse). Ein Mangel ist, daß schwache β -Gruppen schwer zu erkennen sind. Die gewonnenen Resultate sprechen dafür, daß der stets beobachtete kontinuierliche Untergrund nicht von vagabundierender Strahlung, sondern von der Strahlenquelle selbst herrührt. (Anm. d. Ref.: die Methode ist im wesentlichen schon früher von Busch für Kathodenstrahlen angegeben und benutzt worden; Phys. ZS. 23, 438, 1922.) *Bothe.*

William D. Harkins and Hugh A. Shadduck. The Synthesis and Disintegration of Atoms as Revealed by the Photography of Wilson Cloud Tracks. *Nature* 118, 875—876, 1926, Nr. 2981. 270 000 α -Teilchenbahnen des ThC in Luft wurden nach der Wilsonmethode stereoskopisch photographiert. Darunter waren nur zwei Fälle von Atomzertrümmerung; Blackett hatte acht Fälle bei etwa der gleichen Zahl von Bahnen beobachtet, was dem Verf. unwahrscheinlich viel schien (Proc. Roy. Soc. London 107, 349, 1925). In Übereinstimmung mit Blackett wurde gefunden, daß nach dem Zertrümmerungsprozeß das α -Teilchen nicht mehr erkennbar ist, so daß anzunehmen ist, daß es sich an den zertrümmerten N-Kern anlagert. In dem einen Falle ergab die Ausmessung der geometrischen Verhältnisse einen Energieverlust von 11 Proz. Bisher sind keine Fälle von Stickstoffzertrümmerung beobachtet worden, bei denen die α -Reichweite kleiner als 6 cm war (neuerdings jedoch von Bothe und Fränz mit Poloniumstrahlen von 3,8 cm Reichweite; ZS. f. Phys. 43, 456, 1927. Der Ref.). *Bothe.*

K. G. Emeléus. The Action of the Electrical Counter. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 22, 676—683, 1925, Nr. 5. Verf. entwickelt Vorstellungen über die Wirkungsweise der elektrischen Zählvorrichtungen für α - und β -Strahlen. Die Grundfrage ist, warum nach Einsetzen der Stoßionisation der Strom wieder abreißt. Die Erklärung hierfür ist verschieden, je nachdem die Innenelektrode (Draht, Kugel oder Spitze) auf positivem oder negativem Potential gegenüber dem äußeren Gehäuse gehalten wird. Bei positiver Innenelektrode wird die Stoßionisation in der Nähe der Elektrode direkt durch die primär erzeugten Elektronen eingeleitet. Der Strom hört auf, wenn sämtliche Elektronen an die Elektrode gelangt sind, da die $+$ -Ionen, welche von der Elektrode abgestoßen werden, im Gase praktisch keine neuen Elektronen erzeugen. In diesem Falle ist die übergelassene Elektrizitätsmenge proportional der primären Ionenzahl. Bei negativer Innenelektrode dagegen wird die Stoßionisation erst durch die δ -Strahlen erzeugt, welche die an die Elektrode gezogenen $+$ -Ionen an dieser

auslösen. Das Abreißen des Stromes wird so erklärt, daß die $+$ -Ionen bei ihrer Bewegung auf die Elektrode zu einen elektrischen Wind erzeugen, wodurch der Gasdruck in der Nähe der Elektrode so weit erhöht wird, daß die $+$ -Ionen nicht mehr genügend beschleunigt werden, um δ -Strahlen an der Elektrode auslösen zu können. In diesem Falle sollte die gesamte übergehende Elektrizitätsmenge praktisch unabhängig von der primären Ionenzahl und im wesentlichen durch die wirksame Elektrodenfläche bestimmt sein. Eine große Zahl experimenteller Befunde werden zur Stütze dieser Vorstellung herangezogen. *Bothe.*

K. G. Emeléus. Notes on the electrical counter. Proc. Cambridge Phil. Soc. **23**, 85–91, 1926, Nr. 1. Einige Versuche mit dem Spitzenzähler werden beschrieben: 1. Die an der Spitze bei jedem Ausschlag auftretenden Glimmentladungen werden mikroskopisch beobachtet und beschrieben. 2. Der Zähler wird in ein magnetisches Feld bis 4000 Gauß gebracht; es ist keine Änderung in der Zahl und Größe der Ausschläge zu beobachten. 3. Die Größe des Ableitungswiderstandes erweist sich als unwesentlich, wenn der Gasdruck im Zähler größer als 3 cm Hg ist; dagegen muß bei kleinerem Druck der Widerstand eine gewisse Größe haben, damit nach jedem Ausschlag der Strom wieder abreißt. 4. Bei jedem Ausschlag sinkt vorübergehend die Potentialdifferenz zwischen Spitze und Gehäuse, und damit die Anziehung zwischen beiden; dieser Effekt wird demonstriert, indem Spitze und Gehäuse gegeneinander beweglich aufgehängt werden. 5. Eine Hysteresis in der Entladung konnte nicht nachgewiesen werden. 6. Eine schon von Wulf beobachtete Erscheinung wird bestätigt: bei sehr dichter Teilchenfolge tritt ein kontinuierlicher Strom ein, und die Zahl der Ausschläge wird kleiner. Erklärungsmöglichkeiten für diese Beobachtungen werden diskutiert. *Bothe.*

Anton Schmutzer. Über die Verwendung der Geigerschen Spitzenkammer zur Zählung und Reichweitenbestimmung von H-Strahlen. Phys. ZS. **28**, 245–250, 1927, Nr. 7. Zertrümmerungsversuche an Aluminium mit den α -Strahlen des RaC. Zum Nachweis der Atomtrümmer diente nicht, wie bisher meist üblich, der Szintillationsschirm, sondern nach dem Vorschlage von v. Trautenberg und Philipp der Spitzenzähler. Da dieser auch sehr stark auf β - und γ -Strahlen anspricht, mußten die β -Strahlen durch ein Magnetfeld zurückgehalten und der Effekt der γ -Strahlen allein genau bestimmt werden. Hierzu diente eine keilförmige Aluminiumschicht, welche zwischen Präparat und Zähler gebracht wurde. Zwischen die eigentlichen H-Teilchenzählungen, welche an aufeinanderfolgenden, relativ dünnen Stellen des Keiles angestellt wurden, wurden γ -Strahlenzählungen an einer bestimmten Keilstelle eingeschaltet, welche so dick war, daß sie keine H-Teilchen durchließ; diese ergaben die γ -Strahlenkorrektur, welche sehr beträchtlich war, nämlich mindestens 85 Proz. Aus der so gewonnenen Absorptionskurve der H-Strahlen ergab sich deren Reichweite in Luft zu 89 cm, in Übereinstimmung mit Rutherfords Wert (90 cm). Die Ausbeute an H-Teilchen liegt zwischen den von Rutherford und Chadwick einerseits, von E. A. W. Schmidt andererseits angegebenen Werten. *Bothe.*

Karl K. Darrow. Contemporary Advances in Physics. XII. Radioactivity. Bell Syst. Techn. Journ. **6**, 55–99, 1927, Nr. 1. Leichtverständliche Darstellung einiger der Hauptphasen im Entwicklungsgang der Radioaktivitätslehre, von der Entdeckung des Radiums bis zur γ -Strahlenspektroskopie. *Bothe.*

Ludwig Müller. Atomarer Magnetismus. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **58**, 123–129, 1927, Nr. 3. *Scheel.*

Ingolf Sestoft. Om den gryromagnetiske Effekt. Fysisk Tidsskr. **23**, 100—109, 157—163, 1925, Nr. 4 u. 5/6. Die Aufsätze enthalten eine Beschreibung der Versuche, die von verschiedenen Physikern ausgeführt worden sind, um den gryromagnetischen Effekt zu bestimmen.

E. Krüger.

J. Koenigsberger. Das magnetische Feld einer Stromquelle im Raum. Phys. ZS. **28**, 342—344, 1927, Nr. 9. Es wird das magnetische Feld einer punktförmigen Stromquelle, die auf der Oberfläche eines unendlichen Halbraumes liegt, für einen beliebigen Aufpunkt auf dieser Oberfläche nach dem Gesetz von Biot-Savart berechnet und dafür der Wert $2\pi A : a$ gefunden, worin a der Abstand des Aufpunktes vom Quellpunkt, A die Stromdichte pro Quadrat-zentimeter ist. Außerdem wird für den Fall, daß nur Teile für Stromfelder wirksam sind, das Magnetfeld berechnet.

Koenigsberger.

A. Menzinger. To Forsøg med Glimlampen. Fysisk Tidsskr. **24**, 205—207, 1926, Nr. 6. Zwei Demonstrationsversuche mit der Glimmlampe. 1. Zwischen den Endpunkten einer Glimmlampe und der sekundären Wicklung eines Induktors, die in Reihe geschaltet sind, werden entweder die Zünd- oder Löschspannung der Lampe angelegt. Wenn man dann einen Magnet in die sekundäre Spule führt, kann die Lampe durch die dadurch induzierte elektromotorische Kraft gezündet oder gelöscht werden. 2. Zwischen den Polen einer Glimmlampe wird eine so kleine Spannung angelegt, daß nur ein dünner Lichtfaden übrigbleibt. Wenn man einen Magnet über der Lampe hält, dreht sich der Stromfaden.

E. Krüger.

E. V. Appleton and M. A. F. Barnett. On Wireless Interference Phenomena between Ground Waves and Waves deviated by the Upper Atmosphere. Proc. Roy. Soc. London (A) **113**, 450—458, 1926, Nr. 764. Es sollte experimentell die Frage beantwortet werden, ob die Änderung der Lautstärke bei Nacht von Intensitätsschwankungen, Polarisations- und Phasenänderungen der Luftwelle (d. h. von Änderungen der ionisierten Schicht, an der die Luftwelle reflektiert wird), oder ob sie von Änderungen der Senderwelle herrührt. Die Empfangsstation stand in Dogsthorpe, Peterborough; als Sender waren der Rundfunksender in Bournemouth und ein Laboratoriumssender des N. P. L., Teddington, tätig. Die Wellenlängen lagen zwischen 360 und 400 m. Die Versuche wurden so ausgeführt, daß die Senderwelle 5 Sek. lang konstant blieb, dann innerhalb von 5 Sek. stetig nach einem größeren oder kleineren Wert geändert und auf diesem zweiten Wert wiederum 5 Sek. konstant gehalten wurde. Die Interferenzen der Boden- und Luftwelle wurden am Sender photographisch aufgenommen. Diese Registrierkurven gestatten, die Wellenlängenänderung abzulesen, die am Sender notwendig wäre, um durch Änderung der Phasendifferenz zwischen Boden und Grundwelle die Empfangsintensität vom Maximum zum Minimum umzuwandeln. Für den Teddingtonsender wäre die kleinste erforderliche Wellenlängenänderung 0,6 m auf 380 m, für den Bournemouthsender etwa 1,0 m. Aus genauen Messungen der Wellenlänge von Bournemouth erscheint es kaum möglich, daß die Welle sich normalerweise so stark und so schnell ändert, um den normalen Fadingeffekt hervorzubringen, so daß dieser mit Änderungen der ionisierten Schicht zu begründen wäre.

A. Scheibe.

Martin Grützmaier und Erwin Meyer. Eine Schallregistriervorrichtung zur Aufnahme der Frequenzkurven von Telefonen und Lautsprechern. Elektr. Nachr.-Techn. **4**, 203—211, 1927, Nr. 5. Die verwendete Anordnung besteht aus drei Teilen, aus dem Stromgenerator, einem Überlagerungs-

summer, aus einem Schallaufnahmegerät und einem Gleichrichter, sowie aus der eigentlichen Registriervorrichtung. Der Überlagerungssummer besitzt zwei Hochfrequenzsender, von denen der eine in seiner Schwingungszahl mittels eines Drehkondensators um etwa 10000 Hertz verändert werden kann; die Differenzschwingung, d. h. der niederfrequente Wechselstrom, durchläuft dabei alle Frequenzen von 0 bis 10000 Hertz, wobei die gelieferte Ausgangsspannung vollkommen konstant ist. Das Schallaufnahmegerät besteht aus einem Kondensatormikrophon in einer Hochfrequenzschaltung mit nachfolgendem Verstärker. Von besonderer Wichtigkeit ist hier die Aufnahme der Frequenzkurve; sie erfolgt in einfacher Weise dadurch, daß an Stelle der zur Eichung notwendigen, schwer herstellbaren Schalldruckamplitude eine für alle Frequenzen konstante elektrostatische Kraft benutzt wird, die auch eine absolute Eichung erlaubt. Durch Einfügung eines elektrischen Ausgleichsgliedes in den Verstärker erhält man eine innerhalb von etwa 5 Proz. geradlinige Frequenzkurve des gesamten Schallaufnahmegerätes. Die von dem letzteren gelieferte Wechselspannung wird nach Gleichrichtung von einem Galvanometer angezeigt, dessen Lichtzeiger auf eine Registriertrommel fällt. Registriertrommel und Drehkondensator des Überlagerungssummers sind zwangsläufig miteinander gekoppelt. Mit dieser Anordnung kann man leicht die Frequenzkurven von Telefonen und Lautsprechern aufnehmen, wofür einige Beispiele gegeben werden. Die Arbeit enthält fernerhin eine kurze Untersuchung über das Verhalten des Kondensatormikrophons im Vakuum (Beseitigung der Elastizität des Luftpolsters) sowie über die Schwingungsform der Kondensatormikrophonmembran.

E. Meyer.

Carl Barus. Pinhole probe measurements of the phase change of the telephonic end plates, acting on a closed cylindrical air column in longitudinal acoustic vibration. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 260—264, 1925, Nr. 5.

Carl Barus. Inductance treated acoustically by differential telephones. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 408—412, 1925, Nr. 7.

Carl Barus. The effect of commutation of impedances on the acoustic pressure produced by paired telephonic systems. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 494—498, 1925, Nr. 8.

Carl Barus. The acoustic pressure in tubes capped by high resistance telephones, vibrating in different phases. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 581—584, 1925, Nr. 9.

Carl Barus. Telephonic coupling of acoustic and electrical oscillations evidenced by the pinhole probe. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 728—732, 1925, Nr. 12. Verf. verwendet für seine Untersuchungen zwei Telephone, die mit luftdicht schließenden Mundstücken auf die beiden Enden eines zylindrischen Rohres aufgesetzt und in den verschiedensten Schaltungen mit unterbrochenem Gleichstrom betrieben werden. Die in dem Rohr entstehenden Schalldruckamplituden werden vermittelt einer Düse und eines Gleichdruckmanometers nachgewiesen; der Ausschlag am Manometer gibt ein Maß für die Schwingungsamplituden und für den Phasenunterschied der Telefonmembranen. Verf. führt mit dieser Anordnung unter Einschaltung von Widerständen, Selbstinduktionen usw. in die elektrischen Stromkreise eine große Reihe von zusammenhanglosen Einzelmessungen aus, betreffs derer auf die Arbeiten selbst verwiesen werden muß.

E. Meyer.

G. Schubert. Grundlegendes zu Untersuchungen an Mikrofonen. *Elektr. Nachr.-Techn.* **4**, 139—154, 1927, Nr. 3. Es werden die Eigenschaften

der für den OB- und ZB-Betrieb allgemein gebräuchlichen Mikrophone bei verschiedenen Betriebszuständen in Abhängigkeit von der Speisestromstärke, Besprechungsintensität, Einschaltdauer, Belastung, Füllung usw. systematisch untersucht und die Frage der Möglichkeit eines Kohle-Standard-Mikrophons erörtert. Für das Gleichstromverhalten, worunter das Verhalten des unbesprochenen, aber vom Speiestrom durchflossenen Mikrophons verstanden wird, ergibt sich bei konstanter Klemmspannung zunächst ein Einschaltvorgang, der sich darin äußert, daß der Widerstand des Mikrophons im ersten Augenblick klein, innerhalb weniger Sekunden jedoch rasch ansteigt und dann im Laufe der Zeit allmählich wieder abfällt. Bei Betrachtung des Dauerzustandes zeigt sich mit zunehmender Speisestromstärke ein Absinken des Widerstandes, bei dann folgender Verringerung des Speiestromes bleibt der Widerstand nahezu konstant. Es ist dabei ein stabiles und ein labiles Gebiet zu unterscheiden; das stabile Gebiet durchschreitet man bei allmählicher Verstärkung des Speiestromes, das labile Gebiet beim Zurückgehen von hohen Stromstärken zu niedrigen. Bei Erschütterung findet ein Umspringen aus dem labilen Gebiet (geringer Widerstand) in das stabile Gebiet (hoher Widerstand) statt. Zwischen ZB-Mikrophonen (Grießfüllung) und OB-Mikrophonen (Kugelfüllung) besteht ein geringer Unterschied. Wird nicht die Klemmspannung, sondern der Speiestrom konstant gehalten, so ergeben sich im Dauerzustand ganz regelmäßige Schwankungen sehr langer Periode (Größenordnung etwa 5 Minuten). Diese Schwingungen treten in der Regel erst nach längerer Einschaltdauer auf. Bei ungebrauchten Mikrophonen ist meist ein bereits mehrstündiger Gebrauch (10 Stunden) bei normalen Speiestromstärken Voraussetzung. Die Schwingungen setzen von einer gewissen Mindestspeiestromstärke an ein. Höhere Speiestromstärken erleichtern das Einsetzen. Schwingungsamplitude und Frequenz nehmen mit wachsender Speiestromstärke zu. Besprechen ändert zwar die Form der Schwingungen, unterbindet aber den Schwingungsvorgang selbst nicht. Eine bestimmte Füllung und damit ein bestimmter Druck ist für die Schwingungen besonders günstig. Die Schwingungen treten am deutlichsten hervor bei konstanter Stromstärke, doch sind sie auch vorhanden, wenn Stromstärke und Spannung in weiten Grenzen (50 Proz.) schwanken. Bei konstanter oder annähernd konstanter Spannung treten keine Schwingungen auf. Als Vorschaltwiderstand genügt vielfach ein Widerstand in Größe des Mikrophonwiderstandes, um Schwingungen einsetzen zu lassen. Wird ein Telephon in den Kreis eingeschaltet, so kann man während der Spannungsmaxima ein lautes Zischen und Brodeln wie von Funkenentladungen hören, welches mit fallender Spannung wieder nachläßt und schließlich ganz verschwindet. Der Schwingungsvorgang läßt sich mit dem Ohr verfolgen. Werden bei konstanter Speiestromstärke mehrere Mikrophone hintereinander geschaltet, so schwingen sie vollständig unabhängig voneinander. Eine nähere Erklärung dieser Schwingungsvorgänge wird vom Verf. leider nicht gegeben, ebenso wenig genaue Angaben der Versuchsanordnung. Soweit ersichtlich, dürfte es sich um Schwingungen ähnlich denjenigen bei der Blinkschaltung einer Glimmröhre handeln (der Ref.). Das Wechselstromverhalten, d. h. das Verhalten des besprochenen und gespeisten Mikrophons wurde mit Hilfe einer Frankeschen Maschine untersucht. Der eine Anker der Maschine speiste ein Telephon, dessen Schallwellen das Mikrophon erregen, die Spannung des anderen Ankers wird in einer Kompensationsschaltung zur Messung der im Mikrophon erregten EMK benutzt. Daraus lassen sich alle wesentlichen Daten berechnen, z. B. auch das Maß der Aussteuerung, d. h. das Verhältnis der Widerstandsänderung zum mittleren Widerstand. Wie beim Gleichstromverhalten sind auch hier die Einschaltvorgänge und die Mikrophon-schwingungen zu beobachten. Von wichtigen Ergebnissen sei noch hervorgehoben,

daß bei ZB-Mikrophonen eine eigentliche Reizschwelle nicht beobachtet wurde, wohl dagegen bei manchen OB-Mikrophonen. Über die Reproduzierbarkeit der Vorgänge beim Mikrophon läßt sich sagen, daß die vorkommenden Schwankungen bei großen Amplituden prozentual geringer (etwa 15 Proz.) als bei kleinen (bis 50 Proz.) waren. *Alberti.*

W. Späth. Ein elektromechanischer Schwingungserzeuger nebst technischen Anwendungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 8, 5, 1927, Nr. 1. Soweit sich aus dem kurzen Bericht ersehen läßt, handelt es sich um einen oszillierenden Motor, dessen Ständer zwei getrennte Wicklungen enthält, von denen die eine mit Gleich- und die andere mit Wechselstrom gespeist wird. Hierdurch entstehen magnetische Pendelfelder, die um eine Nullage nach beiden Seiten mit der Frequenz des Wechselstromes ausschlagen und damit ein Drehmoment auf den Kurzschlußanker ausüben, das mit der Frequenz des erregenden Wechselstromes seine Richtung wechselt. *Pederzani.*

John Auchincloss. Notes on Transformer Polarity and Connections. Part I. Gen. Electr. Rev. 29, 783—796, 1926, Nr. 11. In modernen Kraftanlagen, in denen Transformatoren verschiedener Herkunft nebeneinander arbeiten, ist Klarheit über die Polarität unbedingt erforderlich. Verf. unterscheidet, ausgehend vom Einphasen-Transformator, eine „Subtraktions-“ und eine „Additionsschaltung“. Die erstere ist dadurch gekennzeichnet, daß bei Verbindung der in Deutschland mit u und U bezeichneten Klemmen zwischen v und V eine Spannung gleich der Differenz der Ober- und Unterspannung besteht, während bei der zweiten Schaltung die Summe der Spannungen in Erscheinung tritt. Der Unterschied wird nur durch die „Gängigkeit“ (Rechts- oder Linksdraht) der Wicklungen hervorgerufen. Die bekannten Methoden zur Bestimmung der Polarität werden eingehend beschrieben, neu dürfte vielleicht eine Wattmetermethode für Stromtransformatoren sein. Für Drehstrom-Transformatoren wird besonders die in Amerika übliche Δ — Δ -Schaltung ausführlich betrachtet, die λ — λ -Schaltung kürzer, die übrigen Schaltungen sollen in einem zweiten Teil behandelt werden. Für die Zukunft wird eine einheitliche Schaltweise für alle Transformatoren vorgeschlagen. *Pederzani.*

Frederic H. Miller. Resonance in alternating currents containing a single harmonic. Phys. Rev. (2) 29, 546—553, 1927, Nr. 4. Beziehungen zwischen Strom und Frequenz in Wechselstromkreisen bei Anwesenheit einer höheren Harmonischen. Unter der Voraussetzung, daß das Spannungs-Amplitudenverhältnis a zwischen Grundwelle und n . Harmonischen unverändert bleibt, wird der Verlauf des Stromes bei Änderung der Frequenz untersucht, wobei sich die Frequenz der n . Oberwelle natürlich immer entsprechend mit verändern soll. 1. Bei Serienschaltung von Widerstand, Kapazität und Induktivität hängt die Form der Frequenz-Stromkurve nur vom Amplituden-

verhältnis und dem Verhältnis $K = \frac{R^2 C}{L}$ ab. Einige Sonderfälle werden behandelt,

wobei besonders die dritte Harmonische berücksichtigt wird. Eine Methode, um verallgemeinerte Resonanzkurven aufzuzeichnen, wird angegeben. Im allgemeinen hat die Kurve zwei Maxima unterhalb eines Grenzwertes von a nur ein Maximum. 2. Bei Parallelschaltung hat die Kurve ohne Rücksicht auf die Anzahl der Oberwellen nur ein Maximum, dessen Lage jedoch von deren Zahl und Amplitude abhängt. Für beide Schaltungen ist eine experimentelle Methode angeführt, um die Amplitude der Grund- und Oberwelle zu bestimmen. *Pederzani.*

F. W. Carter. The magnetic field of the dynamo-electric machine. Journ. Inst. Electr. Eng. **64**, 1115—1138, 1926, Nr. 359. Die Arbeit behandelt zunächst die exakte Berechnung des magnetischen Widerstandes des Luftspaltes von elektrischen Maschinen unter Berücksichtigung der Krümmung der Polflächen und der Nutzung des Ankereisens. Weiterhin wird der Widerstand der Zähne berechnet und die für die Flußverzerrung an den Polecken und an den Enden des Blechpaketes sowie für die radialen Schlitze und die Bandagen notwendigen Korrekturen angeschrieben. Im zweiten Teil wird die verteilte Erregung und die Ankerrückwirkung behandelt und die Reaktanz der in den Nuten liegenden Ankerwicklung berechnet.
H. E. Linckh.

A. H. M. Arnold. The circle diagrams of the three-phase shunt commutator motor. Journ. Inst. Electr. Eng. **64**, 1139—1151, 1926, Nr. 359. Der läufergespeiste Drehstrom-Nebenschluß-Kommutatormotor (H. K. Schrage, Elektrot. ZS. 1914, S. 89) bietet den Vorteil einer bequemen Drehzahlregelung durch Bürstenverschiebung. Durch unsymmetrische Stellung der Bürstenachse zur Feldachse kann ferner für jede Belastung der Leistungsfaktor auf den Wert Eins gebracht werden. Für jede Bürstenstellung läßt sich analog dem Heylandkreis beim Induktionsmotor ein Kreisdiagramm konstruieren. Der Verf. erweitert die von Schrage gegebenen Formeln für die Berechnung der Kreisdiagramme und gibt neue Formeln für Schlüpfung, Drehmoment und mechanische Leistung des Motors an. Die berechneten Kreisdiagramme werden experimentell nachgeprüft und die für die Abweichungen von Versuch und Rechnung in Frage kommenden Fehlerquellen besprochen.
H. E. Linckh.

A. C. Bartlett. Boucherot's constant-current networks and their relation to electric wave filters. Journ. Inst. Electr. Eng. **65**, 373—376, 1927, Nr. 363. Von Boucherot sind eine Anzahl Schaltungen angegeben (Rev. générale d'électricité **5**, 203, 1919), mit deren Hilfe einem Kreis konstanter Wechselspannung Wechselströme entnommen werden können, die unabhängig von der Belastung konstant sind. Ihre Größe ist durch die Eigenschaften der aus Induktivitäten und Kapazitäten aufgebauten Schaltung bedingt. Verf. beschreibt diese einzelnen Schaltungen und zeigt dann, daß sie als spezielle Fälle einer allgemeineren Eigenschaft aller elektrischen Filter angesehen werden können.
Güntherschulze.

R. Schachenmeier. Untersuchung der Schmierwirkung des Öles im Unterlager von Elektrizitätszählern. Elektrot. ZS. **48**, 203—205, 1927, Nr. 7. [S. 1726.]
Vieweg.

Ragnar Holm. Korona vid högspänningsledning. Fysisk Tidsskr. **24**, 21—22, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 24. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über die Korona bei Hochspannungsleitungen. Eine ausführliche Darstellung ist in: Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern Bd. IV, S. 14—32, 1925 gegeben.
E. Krüger.

6. Optik aller Wellenlängen.

Arvid Odenerants. Om bestämmande av absorptions- och reflexionsförluster i linssystem. Fysisk Tidsskr. **24**, 24—25, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 24. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo. Es enthält eine kurze Beschreibung einer Methode zur Messung der Absorptions- und Reflexionsverluste in Linsensystemen. *E. Krüger.*

M. Siegbahn. Röntgenstrålernas spegling och brytning. Fysisk Tidsskr. **24**, 28—29, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über Reflexion und Brechung der Röntgenstrahlen. Das Referat enthält eine kurze Übersicht über die Methoden, die bei den Messungen des Brechungsverhältnisses für Röntgenstrahlen angewandt worden sind.

E. Krüger.

W. Bothe. Die Absorption der Röntgenstrahlen vom klassischen Standpunkt. ZS. f. Phys. **40**, 653—660, 1927, Nr. 9. Die Einordnung der Absorption und Zerstreuung der Röntgenstrahlen in den Ideenkreis der klassischen Dispersionstheorie kann so erfolgen, daß man jedem Absorptionsband eine Folge von „Ersatzoszillatoren“ mit kontinuierlich verteilten Eigenfrequenzen ω_0 zuordnet. Über die Verteilung dieser Oszillatoren braucht man nur anzunehmen, daß ihre Dichte pro Frequenzintervall proportional ω_0^{-3} ist, und daß ihre Gesamtzahl gleich der wirklichen Zahl der betreffenden Atomelektronen ist. Dann ergibt sich zwangsläufig eine „universelle Absorptionsformel“, welche in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung ist. Bei genauerer Rechnung zeigt sich dann noch, daß in unmittelbarer Nähe der Kante der Streu- und Absorptionskoeffizient ein besonderes Verhalten zeigen sollten, welches vielleicht experimentell nachweisbar wäre.

Bothe.

W. Bothe. Lichtquanten und Interferenz. ZS. f. Phys. **41**, 332—344, 1927, Nr. 4/5. [S. 1716.]

W. Bothe. Lichtquanten und Lichtwellen. Naturwissensch. **14**, 1280—1281, 1926, Nr. 52. [S. 1716.]

Bothe.

H. A. Kramers. Lysets Spredning i Atomer. Fysisk Tidsskr. **24**, 33—44, 1926, Nr. 1/2. [S. 1733.]

E. Krüger.

D. K. Bhattacharyya. A Study of the Critical Opalescence of Carbon Dioxide. Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc. **8**, 277—288, 1923, Nr. 4. Es wird die Abhängigkeit der Intensität der Opaleszenz von CO_2 von der Temperatur bei Wellenlängen von 6000 bis 5000 Å bestimmt. In unmittelbarer Nähe der kritischen Temperatur gilt das Gesetz $\alpha = A \cdot \lambda^{-2}$; für Temperaturen, die der kritischen ferner liegen, geht dieses Gesetz über in $\alpha = A \cdot \lambda^{-4}$. Dabei ist α der Bruchteil des Lichtes, der gestreut wird. Ferner zeigt sich, daß die Intensität bei sinkender Temperatur größer ist als bei steigender. Eine Methode zur Absolutbestimmung der Intensität der Opaleszenz bei einer gegebenen Wellenlänge und Temperatur wird beschrieben. Die Intensität der Opaleszenz bei der kritischen Temperatur wird aus den gemessenen Werten berechnet. Endlich ergibt sich für den Wirkungsbereich eines CO_2 -Moleküls der Wert $7,7 \cdot 10^{-7}$ cm. *Güntherschulze.*

H. Kallmann und H. Mark. Über die Dispersion und Streuung von Röntgenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) **82**, 585—604, 1927, Nr. 5. Wie in der vorstehend referierten Arbeit wird für die Betrachtung der Zerstreuung und Absorption von Röntgenstrahlen ein klassisches Ersatzmodell benutzt, bestehend aus einer kontinuierlichen Folge von Oszillatoren. Ein Unterschied liegt darin, daß dort die Intensitäten der von den Oszillatoren ausgehenden Streuwellen addiert werden, hier dagegen die Dipolmomente. Daher weichen die Schlüsse über das Verhalten des Streukoeffizienten voneinander ab. Weiter wird das Modell benutzt zur Aufstellung einer Dispersionsformel, die folgendermaßen lautet:

$$1 - n = \frac{e^2}{2\pi m} \sum z_k \left(\frac{1}{\nu^2} + \frac{\nu_k^2}{\nu^4} \ln \frac{\nu_k^2 - \nu^2}{\nu_k^2} \right)$$

(n = Brechungsindex; e, m = Elektronenladung und -masse; z_k = Zahl der Elektronen, welche zur Kante von der Frequenz ν_k gehören; ν = einfallende Frequenz). Der Verlauf von n in der Nähe der K -Kante des Zinks, wie er aus der Reflexion am Zinkblendekristall von Ehrenberg und Mark ermittelt wurde (ZS. f. Phys. **38**, 129, 1926), ist in qualitativer Übereinstimmung mit der Formel. Weitere Schlüsse über die Intensität der Röntgeninterferenzen sind im Einklang mit Versuchen von Mark und Szilard (ZS. f. Phys. **33**, 688, 1925). *Bothe.*

H. Mark und K. Schocken. Über die azimutale Verteilung der an einem idealen Gas gestreuten Röntgenstrahlen. *Naturwissensch.* **15**, 139–140, 1927, Nr. 6. (Vorläufige Mitteilung.) Für die Intensität der Kristallinterferenzen ist außer verschiedenen, in der gegenseitigen Anordnung der Gitteratome begründeten Faktoren noch ein „Atomformfaktor“ maßgebend, welcher durch die Größe und Struktur des Einzelatoms bestimmt ist. Dieser läßt sich getrennt von den ersterwähnten nach einem Vorschlag von Debye ermitteln, indem man die räumliche Intensitätsverteilung der an idealen Gasen gestreuten Röntgenstrahlen untersucht. Die Verff. haben derartige Messungen an CO_2 und Argon ausgeführt, mit dem Resultat, daß die Richtungsverteilung der Streuintensität innerhalb der Meßfehlergrenze mit derjenigen übereinstimmt, welche die mit unabhängigen punktförmigen Streuzentren rechnende Thomsonsche Theorie liefert. *Bothe.*

E. v. Angerer und G. Joos. Über die Absorption von linear und zirkular polarisiertem Licht. *Phys. ZS.* **27**, 579–584, 1926, Nr. 18. Es werden die Bedingungen erörtert, unter denen die Möglichkeit besteht, daß die Absorption eines Gases vom Polarisationszustand des anregenden Lichtes abhängt. Experimentell wurde untersucht, ob bei möglichster Ausschaltung aller Störungen das Intensitätsverhältnis des Rubidiumdubletts in der Absorption vom Polarisationszustand des anregenden Lichtes abhängt. Innerhalb der durch das Plattenkorn bewirkten Fehlergrenzen, die im Einzelfall etwa 15 Proz. betragen, war das Intensitätsverhältnis vom Polarisationszustand unabhängig. Bei einer Temperatur von 18° waren die Rubidiumlinien bereits erkennbar. Der Dampfdruck beträgt bei dieser Temperatur nur $7 \cdot 10^{-8}$ mm; die durchstrahlte Schicht war 1 m lang. Es sind also selbst bei Anwendung eines mäßig auflösenden Spektralapparates $3 \cdot 10^{-11}$ g Rb nachweisbar. Die Empfindlichkeit der Absorptionsspektroskopie kommt also für einatomige Dämpfe an diejenige radioaktiver Untersuchungen oder die des Geruchsinnes heran. *Güntherschulze.*

H. Rausch v. Traubenberg. Über die Polarisation des Kanalstrahlenlichtes in schwachen Magnetfeldern. *Naturwissensch.* **14**, 936, 1926, Nr. 41. [S. 1751.] *Güntherschulze.*

E. Henriot. Les couples mécaniques exercés par la lumière polarisée elliptiquement. *Bull. de Belg.* (5) **13**, 134–143, 1927, Nr. 3. Im Anschluß an die Arbeiten von Poynting, Busch, Abraham und Sommerfeld über die von zirkular polarisiertem Licht auf absorbierende Körper ausgeübten Drehmomente wird eine elementare Theorie dieser Erscheinung gegeben, die auch auf elliptisch polarisiertes Licht ausgedehnt wird. Ferner werden die auf Viertel- und Halbwellenlängen-Plättchen ausgeübten Drehmomente behandelt und schließlich eine allgemeine Formel für die Arbeit bei einer beliebigen virtuellen Verschiebung (linear und azimutal) des absorbierenden Körpers gegeben. Der Versuch eines experimentellen Nachweises wird in Aussicht gestellt. *G. Herzberg.*

Adolf Smekal. Über den Aufbau der wirklichen Kristalle. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 8, 13–15, 1927, Nr. 1. [S. 1735.] *Smekal.*

Arthur Haas. Über Frequenzerhöhungen von Lichtquanten durch Zusammenstöße mit rasch bewegten Materieteilchen. Wiener Anz. 1926, S. 207, Nr. 27. Verf. weist auf die Möglichkeit von Comptonprozessen an schnell bewegten Materieteilchen hin, welche mit einer beliebigen Erhöhung der Strahlungsfrequenz verbunden sein können. Hieran lassen sich kosmologische Spekulationen über die Umwandlung von Strahlung in Materie anschließen. *Bothe.*

J. R. Oppenheimer. Quantum Theory and Intensity Distribution in Continuous Spectra. Nature 118, 771, 1926, Nr. 2978. Kurze Mitteilung über die Herleitung einer Absorptionsformel für Röntgenstrahlen aus der Undulationsmechanik. Der atomare Absorptionskoeffizient ergibt sich proportional $Z^{\alpha} \lambda^{\beta}$ (Z = Ordnungszahl des absorbierenden Elementes, λ = Wellenlänge), wo α Werte von 3 bis 4,5, β solche von 2,5 bis 3 annimmt. Dies stimmt mit der empirischen Formel überein. *Bothe.*

Léon Brillouin. La statistique des quanta de lumière (photons). C. R. 184, 589–591, 1927, Nr. 10. [S. 1717.]

Richard C. Tolman. On the equilibrium between radiation and matter. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 670–674, 1926, Nr. 12. [S. 1772.]

W. Bothe. Zur Statistik der Hohlraumstrahlung. ZS. f. Phys. 41, 345–351, 1927, Nr. 4/5. [S. 1717.] *Bothe.*

S. R. Milner and J. S. Hawnt. On the Question of the Existence of Induction Effects from suddenly stopped Electrons, predicted by the Classical Theory. Phil. Mag. (7) 3, 1185–1195, 1927, Nr. 18. [S. 1753.] *Smekal.*

Carl G. F. Zobel. A calibrated thermal resistance plate for measuring heat flow. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 409–422, 1927, Nr. 5. [S. 1775.] *Jakob.*

Walter A. MacNair. Secondary radiation and polarization of resonance radiation in cadmium. Phys. Rev. (2) 29, 677–682, 1927, Nr. 5. Wird destillierender Cadmiumlampf, der mit etwas Quecksilber verunreinigt ist, mit der Cadmiumlinie λ 2283 bestrahlt, so enthält die Sekundärstrahlung außer den Cadmiumlinien λ 2288 und 3261 die Quecksilberlinie λ 2537. Bei nicht destillierendem Dampf aber erscheint sekundär nur die Linie λ 2288. Es wird versucht, dies durch Bildung instabiler HgCd-Moleküle bei der Destillation zu erklären. Durch diese Annahme lassen sich auch die von Wood und Guthrie (Astrophys. Journ. 29, 211, 1909) gefundenen Unterschiede bei der Absorption von reinem und von mit Quecksilber verunreinigtem Cadmiumdampf erklären. Die Polarisation der Cadmium-Resonanzstrahlung (λ 3261) senkrecht zum linear polarisierten Primärstrahl beim magnetischen Feld Null wird zu 35 Proz. gefunden. Um dies durch die kinetische Theorie zu erklären, muß man den stoßenden Atomen einen wirkzamen Radius zuschreiben, der 30mal so groß ist wie bei gewöhnlichen Stößen. *G. Herzberg.*

Arthur Edward Ruark. A Proposed Experiment on Resonance Radiation and a Derivation of the Formula for the Doppler Shift of Scattered or of Resonance Radiation. Phil. Mag. (7) 3, 1051–1056, 1927, Nr. 18. [S. 1718.] *Smekal.*

John G. Frayne and Charles W. Jarvis. Stages in the excitation of the spectrum of indium. *Phys. Rev.* (2) **29**, 673—676, 1927, Nr. 5. [S. 1750.]
Herzberg.

Helmut Hönl. Zum Intensitätsproblem der Spektrallinien. *Ann. d. Phys.* (4) **79**, 273—323, 1926, Nr. 4. Es werden die quantentheoretisch verschärften Intensitäten der Zeemankomponenten, Multiplett- und Bandenlinien unter möglichst einheitlichem Gesichtspunkt behandelt. Es gelingt dem Verf., aus der Annahme, daß die Intensitäten der Einzellinien nicht nur in rationalen Zahlenverhältnissen zueinander stehen, sondern sich auch durch rationale Funktionen der Quantenzahlen darstellen lassen, die Eindeutigkeit der Intensitätsformeln für die Multipletts und Banden zu erweisen. Der letzte Abschnitt bringt den korrespondenzmäßigen Zusammenhang der einzelnen Teilprobleme sowie einige allgemeine Betrachtungen von R. de L. Kronig über den Gültigkeitsbereich der Intensitätsformeln und ihrer Ausdehnung auf Termsysteme, insbesondere auf das Neonspektrum. Neu ist an den Ergebnissen erstens eine Folgerung aus den Intensitäten der Zeemankomponenten, die die Resonanzstrahlung der Atome im Magnetfelde betrifft und die möglicherweise einer Prüfung durch das Experiment zugänglich ist; zweitens eine in den Quantenzahlen des Anfangs- und Endzustandes symmetrische Darstellung der Intensitäten der Zeemankomponenten.

Güntherschulze.

Joseph Valasek. Relative intensities of some lines in the mercury spectrum. *Phys. Rev.* (2) **29**, 817—821, 1927, Nr. 6. Für einige intensivere Quecksilberlinien im Wellenlängenbereich von 4358 bis 2482 Å wird photographisch-photometrisch die Intensität als Funktion von Elektronengeschwindigkeit und Stromdichte sowie des Dampfdruckes beobachtet.
P. P. Koch.

L. S. Ornstein und M. Minnaert. Die Intensitätsverteilung in Aufnahmen von Spektrallinien und ihre Anwendung auf photometrische Messungen. *ZS. f. Phys.* **43**, 404—412, 1927, Nr. 5/6. Bestimmt man — etwa photographisch-photometrisch — die Intensitätsverteilung in einer Spektrallinie, so hängt diese ab einmal von der spektralen Energieverteilung in der Linie und weiter von den Eigenschaften des Aufnahmeapparates, der photographischen Platte und des Mikrophotometers. Die verschiedenen Einflüsse werden diskutiert und die erhaltenen Ergebnisse auf eine Reihe von Problemen angewendet, wie die Beantwortung der Frage, ob ein bestimmter Spektrograph die theoretische Leistung erreicht. Ferner ergibt sich die Möglichkeit einer einfachen und exakten Fokussierung, der Entwirrung komplizierter Liniengebilde, der Trennung benachbarter Linien von einem kontinuierlichen Hintergrund, der einfachen Ermittlung von Intensitätsskalen für das Ultraviolett und der Bestimmung der spektralen Energieverteilung in Spektrallinien.
P. P. Koch.

T. E. Aurén. Om absoluta intensitetsbestämningar av röntgenstrålar. *Fysisk Tidsskr.* **24**, 23—24, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 24. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über absolute Intensitätsmessungen bei Röntgenstrahlen. Der Inhalt des Vortrages findet sich in: *Meddelande fr. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut* **6**, 1925, Nr. 13.
E. Krüger.

F. Hund. Zur Deutung einiger Erscheinungen in den Molekelspektren. *ZS. f. Phys.* **36**, 657—674, 1926, Nr. 9/10. Die bei der Deutung der Atomspektren bewährten Modellvorstellungen werden hier auf Molekeln angewandt, um auch bei diesen eine Deutung der Elektronenbewegungen und Elektronensprünge

zu bekommen. Wie beim Atomspektrum ein Elektronenterm durch die vier Quantenzahlen n , l , j und m festgelegt wird, so läßt sich auch beim Molekülspektrum bei sinngemäßer Erweiterung der Modellvorstellungen auf zwei Kerne sein Elektronenterm durch die Quantenzahlen n , l , i_l und i_s (i_l und i_s Komponenten der Drehimpulse in Richtung der Kernverbindungsachse) festlegen. Diese Erweiterung der Quantengesetze wird in der vorliegenden Arbeit des Verf. konsequent durchgeführt, wobei sich unter anderem ein Verständnis ergibt für die erwiesene Ähnlichkeit der Feinstrukturen in Molekeln und in Atomen bei gleicher Anzahl von äußeren Elektronen. Ferner können auf Grund dieser Überlegungen die verschiedenen Arten des Serienverlaufs bei Dublett- und Triplettserien (in der Bezeichnungsweise des Ref. mit Typus I, II und III bezeichnet) gedeutet werden. Soweit verwendbares experimentelles Material vorliegt, wird es in der Arbeit zur Diskussion herangezogen (vgl. auch die hieran sich anschließenden Arbeiten des Verf. in ZS. f. Phys. 40, 742; 42, 93, 1927). *Mecke.*

H. B. Dorgelo und **J. H. Abbink**. Het „roode“ en „blauwe“ argonspectrum in het uiterste ultraviolet. *Physica* 7, 1–12, 1927, Nr. 1.

H. B. Dorgelo und **J. H. Abbink**. Das „rote“ und „blaue“ Argonspektrum im äußersten Ultraviolett. ZS. f. Phys. 41, 753–768, 1927, Nr. 10. Das „rote“ und „blaue“ Argonspektrum werden mit Vakuumspektrograph im Gebiet $\lambda\lambda$ 1800 bis 400 Å.-E. untersucht, und zwar unter verschiedenen Anregungsbedingungen (Niederspannungsbogen, Glimmlicht, positive Säule, kondensierte Entladung). Aufnahmen teils mit reinem Argon, teils mit Neon-Argon- bzw. Helium-Argongemisch. Sowohl vom roten (= Bogenspektrum) als vom blauen Spektrum (= Funkenspektrum) werden etwa 20 Linien ausgemessen und angegeben, zugleich mit den geschätzten Intensitäten bei den verschiedenen Anregungsbedingungen. [Für die Linien des roten Spektrums werden auch die Anregungsspannungen berechnet.] Die „roten“ Linien und ihre Termbezeichnungen werden wie folgt angegeben:

Wellenlänge Å.-E.	Kombination	Wellenlänge Å.-E.	Kombination
1066,72	$1 p_0 - 1 s_4$	820,12	$1 p_0 - 5 d_3$
1048,28	$1 p_0 - 1 s_3$	816,27	$1 p_0 - 5 d_2$
894,31	$1 p_0 - 3 d_5$	809,95	$1 p_0 - 6 d_3$
879,97	$1 p_0 - 2 s_4$	808,82	
876,10	$1 p_0 - 3 d_2$	807,65	$1 p_0 - 5 s'_1$
869,75	$1 p_0 - 2 s_2$	807,23	$1 p_0 - \begin{pmatrix} 5 s_4 \\ 4 s_2 \end{pmatrix}$
866,84	$1 p_0 - 3 s'_1$	806,86	$1 p_0 - 6 d_4$
842,79	$1 p_0 - 4 d_5$	806,46	
834,98	$1 p_0 - 3 s_4$	803,80	
834,42	$1 p_0 - 4 d_2$	802,95	
829,13	$1 p_0 - 4 s''_1$	801,33	
826,34	$1 p_0 - 4 s'_1$	797,63	
825,36	$1 p_0 - 3 s_2$		

Eine genaue Termanalyse des blauen Spektrums kann aus den vorliegenden Messungen noch nicht vorgenommen werden. Die Anregungsspannungen der Linien $\lambda\lambda$ 932,06 und 979,79 Å.-E. werden berechnet zu 28,93 und 29,09 Volt, ebenso die der Gruppe $\lambda\lambda$ 769,12 bis 718,05 Å.-E., bei der die gleiche Wellenzahl-

differenz $\Delta\nu = 1431 \text{ cm}^{-1}$ wieder auftritt, zu 32,79 Volt, wobei immer die von Meissner gefundene Ionisationsspannung des Argons von 15,69 Volt zugrunde gelegt wird. Zur Auffindung weiterer Kombinationen müssen Untersuchungen im sichtbaren Gebiet abgewartet werden.

Mecke.

Richard Rudy. On active nitrogen II. Journ. Frankl. Inst. **202**, 376–377, 1926, Nr. 3. Es werden die Spektren einer mit Stickstoff und einer mit Stickstoff und Helium gefüllten Röhre untersucht und miteinander verglichen. Beträgt in der letzteren der Druck einige Zentimeter, so zeigt sie ein schwaches Nachleuchten, in dessen Spektrum alle starken N-Linien enthalten sind; ist der Druck niedriger, so ist das Nachleuchten stark und enthält nur Heliumlinien und Stickstoffbanden. Auch die mit reinem Stickstoff gefüllte Röhre zeigt dieses starke Nachleuchten, es sind darin jedoch keine Linien vorhanden, die dem atomaren Stickstoff zugehören, obwohl die Anregungsspannung für die vierte positive Gruppe größer ist als das Ionisationspotential des Stickstoffs. Bei Kühlung der Röhre mit flüssiger Luft wird im Gegensatz zu anderen Beobachtern das Nachleuchten nur wenig kürzer gefunden als bei Zimmertemperatur. Daß im angeregten Stickstoff wahrscheinlich metastabile Zustände existieren, geht unter anderem daraus hervor, daß die Komponenten der Stickstofftripletts durch äußere Faktoren ungleichartig beeinflußt werden. Während sich die Intensitäten wie 1:1:1 verhalten sollten, betragen sie bei Anwesenheit von Argon 8:7:5 (Toussaint). Ähnlich wirkt auch die Einschaltung einer Selbstinduktion. Schließlich ist bis jetzt niemals eine Emission beobachtet worden, die einem Übergang vom ersten angeregten zum Grundzustand entspräche. Der Zeemaneffekt, welcher hierüber Auskunft geben könnte, ist nur an einigen Linien beobachtet. Nach Croze entsprechen die Bandenköpfe 5959, 5906, 5855 einem sp_3 -Übergang. Die zweite positive Gruppe zeigt überhaupt keinen Zeemaneffekt. Die neuen Gesichtspunkte über Molekülmodelle können für ein solches Verhalten keine Erklärung geben.

Wolfsohn.

E. Hulthén. On the band spectrum of calcium hydride. Phys. Rev. (2) **29**, 97–111, 1927, Nr. 1. Die CaH-Banden werden in der zweiten Ordnung eines großen Konkavgitters (Dispersion $1,3 \text{ \AA} \cdot \text{E. pro Millimeter}$) aufgenommen und analysiert. Verf. unterscheidet hier drei Gruppen von Banden: A, A'-Banden, Kanten bei λ 7035, 7028, 6921, 6903; B, B'-Banden, Kanten bei λ 6389, 6382 und C-Bande, λ 3533, wobei die Banden A' und B' ($n', n'' = 1, 1$) eine bedeutend geringere Intensität aufweisen als die entsprechenden A- und B-Banden ($n', n'' = 0, 0$). Wie nun die Feinstrukturanalyse ergibt, besteht die Gruppe A aus zwei Banden $A_1 (P_1, Q_1, R_1)$ und $A_2 (P_2, Q_2, R_2)$, einen vollkommen analogen Bau weist auch A' auf. B besteht ebenso wie B' aus je zwei $P (P_1 P_2)$ - und $R (R_1 R_2)$ -Zweigen, während die P- und R-Zweige der Gruppe C einfach sind. Aus dem Termansatz

$$\begin{aligned} P_i(j) &= \nu_0 + F(j-1, j'_e) - f_i(j, j_e) \\ Q_i(j) &= \nu_0 + F(j, j'_e) - f_i(j, j_e) \quad (i = 1, 2) \\ R_i(j) &= \nu_0 + F(j+1, j'_e) - f_i(j, j_e) \end{aligned}$$

(j_e = Elektronenimpuls) folgt mittels der bekannten Kombinationsbeziehungen, daß für die drei Bandengruppen der Endzustand gemeinsam ist, daß ferner $\Delta f_1(j+1) = \Delta f_2(j) + c$ ($c \sim 0,09 \text{ cm}^{-1}$). In Übereinstimmung mit dem Wechsel- und Verschiebungssatz der Bandenspektren weisen die CaH-Banden der Gruppe A eine Dublettaufspaltung $\Delta\nu \sim 80 \text{ cm}^{-1}$ auf, die der Größenordnung nach der des entsprechenden Atoms ($2P_1 - 2P_2$ des K-Atoms, $\Delta\nu = 57,90$) gleichkommt. Der Elektronensprung wird für die A-Gruppe als $^2P_{1,2} \rightarrow ^2S$,

für die *B*-Gruppe als $^2S \rightarrow ^2S$ -Übergang gedeutet. Die Serienkonstanten (*B* und ν_0 , nebst Kernabstand r_0) für die einzelnen Elektronenterme (*N* = gemeinsamer Grundzustand) sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

	<i>B</i>	r_0	ν_0		<i>B</i>	r_0	ν_0
$N_1 \}$. .	4,225	2,01	0	$B_1 \}$. .	4,400	1,96	15 753,84
$N_2 \}$. .				$B_2 \}$. .			
$N'_1 \}$. .	4,125	2,03	0	$B'_1 \}$. .	4,308	1,98	15 738,08
$N'_2 \}$. .				$B'_2 \}$. .			
A_1 . . .	4,09	2,03	14 392,30	C . . .	4,912	1,88	28 353,04
A_2 . . .	4,49	1,94	14 472,20				
A'_1 . . .	4,01	2,05					
A'_2 . . .	4,38	1,97					<i>Mecke.</i>

L. Vegard. Båndspektrer karakteristiske for gaser i fast form og deres fysikalske tydning. Fysisk Tidsskr. **24**, 36—39, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physiker-versammlung in Oslo über: Bandenspektren, die für Gase im festen Zustande charakteristisch sind, und ihre physikalische Deutung. *E. Krüger.*

R. Thoraues. Utsträckning av området för röntgenspektra mot större våglängder. Fysisk Tidsskr. **24**, 41—42, 1926, Nr. 1/2. Referat eines Vortrages, gehalten am 25. August 1925 vor der 3. nordischen Physikerversammlung in Oslo über: Ausdehnung des röntgenspektrographischen Gebietes nach größeren Wellenlängen. Der Inhalt des Vortrages ist bekannt durch die Arbeiten von Robert Thoraues und Manne Siegbahn, A high-vacuum spectrograph for X-ray measurements and some preliminary results [Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) **19**, Nr. 12, 9 S., 1925, Heft 2 (diese Ber. **7**, 897, 1926)]; Robert Thoraues, The X-ray Spectra of the Lower Elements [Phil. Mag. (7) **1**, 312—321, 1926, Nr. 2 (diese Ber. **7**, 1730, 1926)]. *E. Krüger.*

F. H. Loring. Eine selektive Verschiebung von 0,0153 Å in Röntgen-spektrallinien. III. u. IV. Chem. News **134**, 130—131, 193—194, 1927. Verf. bespricht die in Spektren bekannten Verschiebungen (Dopplereffekt, Einstein-verschiebung in Sternspektren usw.) und stellt aus Tabellenwerken Röntgenlinien zusammen, die sich als Verschiebung von gemessenen Linien um 0,0153 Å oder um ein Vielfaches dieses Betrages erweisen. **E. Josephy.*

St. Procopiu. Sur l'apparition des raies ultimes dans les spectres de l'arc électrique. C. R. **178**, 1368—1369, 1924, Nr. 16. Verf. weist darauf hin, daß die sogenannten Restlinien von Metallen, die als geringfügige Verunreinigungen im Elektrodenmaterial vorhanden sind, intensiv nur im Bogen (bzw. Funken) bei Atmosphärendruck erscheinen, bei vermindertem Druck (unter 40 mm) jedoch nur mit stark herabgesetzter Intensität oder gar nicht. Als Beispiel wird Zn angeführt, das Pb und Cd als Verunreinigung enthielt. Dieses Verhalten führt Verf. darauf zurück, daß die Emission beim Bogen in Luft hauptsächlich thermischer Natur ist und deshalb nur die Linien intensiv erscheinen, die geringe Anregungsenergien beanspruchen — eben die Restlinien. Beim Vakuumbogen überwiegt die Anregung durch Elektronenstöße, dadurch erscheinen in der Mehrzahl die schwerer anregbaren Linien des Elektrodenmaterials,

während die sogenannten Flammenlinien (Restlinien) zurücktreten. Enthält das Elektrodenmaterial eine Verunreinigung, dessen Ionisationspotential bedeutend größer ist als das der Elektroden, so sollten dessen Linien bei vermindertem Druck nicht erscheinen. Als Beispiel wird wieder Zn angeführt, das durch Al verunreinigt ist: Bei Atmosphärendruck erscheinen die Aluminiumlinien, bei vermindertem Druck jedoch nicht. Ein Vakuumbogen eignet sich also im allgemeinen nicht dazu, Metallegierungen auf ihre Bestandteile hin zu untersuchen.

Mecke.

Adolf Smekal. Über das Verhalten isolierender Ionenkristalle in elektrischen Feldern. Wiener Anz. 1927, S. 11, Nr. 16. [S. 1735.] *Smekal.*

W. Bothe. Ein Versuch zur magnetischen Beeinflussung des Comptoneffektes. ZS. f. Phys. 41, 872, 1927, Nr. 11/12. WK-Strahlung wurde an Paraffin unter 90° gestreut; im Paraffinstrahler konnte ein transversales Magnetfeld bis 20000 Gauß erzeugt werden. Beim Einschalten des Magnetfeldes trat keine meßbare Änderung der Intensität und Absorbierbarkeit der Streustrahlung ein, d. h. die Intensität änderte sich um nicht mehr als 0,5 Proz., die Wellenlänge um nicht mehr als 0,7 X-E.

Bothe.

D. Nasledow. Zur Quantentheorie des normalen photoelektrischen Effekts. Phys. ZS. 28, 149–151, 1927, Nr. 3. Um die Emissionsrichtung der Photoelektronen zu erklären, postuliert Verf., daß das Lichtquant eine Impulskomponente senkrecht zur Fortschreitungsrichtung besitzen soll. Es folgen Energie-Impulsbetrachtungen, die im wesentlichen schon von Richardson u. a. angestellt worden sind und zur bekannten Formel für die mittlere Emissionsrichtung führen (vgl. Handb. d. Phys. Bd. XXIII, S. 359, 1926. Der Ref.). *Bothe.*

F. H. Loring. Strahlung und der photoelektrische Effekt. Chem. News 134, 129–130, 1927. Verf. macht für den photoelektrischen Effekt Elektronen in der Nähe des Atomkerns verantwortlich. Diese Elektronen könnten unter dem Einfluß einer sehr schwachen Strahlung von hoher Frequenz in noch nähere Lage zum Kern rücken. Dadurch wird das Feld, das die äußeren Elektronen in ihren Lagen hält, geschwächt und mindestens ein Elektron würde aus dem Atomverband frei.

**E. Josephy.*

Fritz Weigert. Det første Trin i den fotokemiske Proces. Fysisk Tidsskr. 22, 73–95, 1924, Nr. 2/3. Der Inhalt des Aufsatzes: „Die erste Stufe des photochemischen Prozesses“ ist aus der früheren Arbeit vom Verf. bekannt. (Siehe diese Ber. 1, 501, 1215, 1426, 1920; 2, 277, 645, 1289, 1290, 1921; 3, 235, 691, 862, 1922; 4, 777, 1923.)

E. Krüger.

Ludwik Silberstein and Clifton Tuttle. The relation between the specular and the diffuse photographic densities. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 365–373, 1927, Nr. 5. Tritt Licht durch eine entwickelte photographische Platte, so behält ein Teil des Lichtes seine ursprüngliche Richtung nicht bei, sondern wird diffus zerstreut. Je nachdem von dem durchtretenden Licht nur der aus seiner ursprünglichen Richtung nicht abgelenkte Anteil oder aber dieser zuzüglich des gestreuten Anteils berücksichtigt wird, redet man von spekulärer oder diffuser Schwärzung. Auf Grund einer Reihe von vereinfachenden Annahmen wird eine Formel abgeleitet für die Beziehung zwischen spekulärer und diffuser Schwärzung. Die Formel wird an Beobachtungsmaterial geprüft und für gut befunden.

P. P. Koch.

Gilbert N. Lewis. The Conservation of Photons. Nature 118, 874–875, 1926, Nr. 2981. [S. 1718.]

Bothe.

A. Reis. Beiträge zur Erprobung der quantitativen Spektralanalyse. *Naturwissensch.* 14, 1114—1116, 1926, Nr. 48/49. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, kleine Beimengungen von Pb und Bi in goldreichen Legierungen spektralanalytisch zu ermitteln. Als Lichtquelle dient der elektrische Funke zwischen Metall-elektroden oder, wenn eine wässrige Lösung benutzt wird, zwischen dieser und einer Kohleelektrode. Das Spektrum wird in einem Hilgerschen Quarzspektrographen photographiert. Zur Messung werden die empfindlichsten Bleilinen benutzt. Die Eichung der Apparatur erfolgt mit wässrigen Lösungen von Bleinitrat. Steigerung des Pb-Gehaltes auf das 1,5fache bewirkt eine erkennbare Steigerung der Linienintensität, so daß die Abhängigkeit der Schwärzung der photographischen Platte von dem Pb-Gehalt der Lösung graphisch dargestellt werden kann. In gleicher Weise werden Gold-Kupferlegierungen und reines Kupfer von bekanntem Bleigehalt untersucht. Die Empfindlichkeit der Pb-Linie $\lambda = 4057 \text{ \AA.}$ -E. ist in Cu zehnmal geringer als in Au. Versuche mit Bi-haltigen Metallproben zeigen, abgesehen von der geringeren spektralanalytischen Empfindlichkeit des Bi, ein ähnliches Bild wie bei Pb.

Wolfsohn.

H. Konen. Die Lage der quantitativen Spektralanalyse. *Naturwissensch.* 14, 1108—1114, 1926, Nr. 48/49. Vortrag, gehalten auf der 89. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Düsseldorf. Versuche einer quantitativen Spektralanalyse knüpfen an die Methoden der qualitativen Spektralanalyse an. Sie weisen daher neben außerordentlichen Erfolgen eine Reihe von Mängeln auf, die auch der qualitativen Spektralanalyse anhaften. So ist die Spektralanalyse in vielen Fällen zu empfindlich, während sich auf der anderen Seite viele Elemente der Beobachtung gänzlich entziehen, wenn man sich auf die einfachsten Methoden und Apparate beschränkt. Eine quantitative Spektralanalyse läßt sich auf folgende Kriterien gründen: 1. Auf die relative Intensität einzelner oder mehrerer Linien im Emissions- oder Absorptionsspektrum; 2. auf die Beschaffenheit einzelner bestimmter Linien (Verbreiterung, Unsymmetrie, Wellenlängenänderung); 3. auf die Zusammensetzung des Spektrums eines bestimmten Elementes in Abhängigkeit von der relativen Menge fremder Bestandteile. Methoden, die sich auf die beiden erstgenannten Kriterien gründen, haben bisher noch nicht zu einem gefestigten Resultat geführt. In einzelnen Fällen, insbesondere bei der Röntgenspektralanalyse, sind relative Intensitätsmessungen vorgenommen worden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß hieraus mit den verbesserten Methoden der photographischen Photometrie ein allgemein brauchbares Verfahren entwickelt werden kann. Die größte Brauchbarkeit besitzen die auf das an dritter Stelle genannte Kriterium gegründeten Verfahren. Läßt man die Menge der leuchtenden Substanz kontinuierlich abnehmen, so wird ihr Spektrum immer linienärmer. Zuletzt bleibt nur eine oder es bleiben nur wenige Linien übrig (Restlinien). Es ist nicht allgemein anerkannt, daß diese Linien die gleichen sind, die bei größerer Konzentration die größere Helligkeit besitzen. Für die quantitative Spektralanalyse genügt es, diese Spektrallinien als Probelinien zu benutzen, wenigstens bei geringer Menge der Probesubstanz, solange die Restlinien nicht zu stark auftreten. Die Abhängigkeit der Intensität der Restlinien von der Konzentration wird empirisch bestimmt, und das Spektrum der Substanz zwischen zwei bekannte Konzentrationsstufen eingeordnet. Zuverlässige Resultate liefert bei hinreichender Übung und passender Auswahl der Linien nur das photographische Verfahren. Da viele Restlinien im ultravioletten Spektralbereich liegen, dient zur Untersuchung ein Quarz- oder Gitterspektrograph. Als Lichtquelle kommt heutzutage die Flamme nicht mehr in Frage, sondern entweder der Funke oder die Entladung in einer Quarzröhre. Trotz der Variabilität der Funkenspektren und ihrer Abhängigkeit von den

Bestimmungsstücken des benutzten elektrischen Schwingungskreises (Selbstinduktion, Kapazität, Leitfähigkeit der Elektroden, umgebende Atmosphäre) lassen sich reproduzierbare Verhältnisse herstellen, wenn man stets die gleiche Apparatur benutzt. Ferner muß Rücksicht genommen werden auf die Art der zusammen vorkommenden Körper; eine gewisse Kenntnis von der Zusammensetzung der Prüfsubstanz wird also schon vorausgesetzt. Ähnliche Betrachtungen gelten auch für die Röntgenanalyse. Obwohl das Verfahren sich in der Praxis in vielen Fällen bewährt hat, erscheint es noch mit ungeklärten Problemen belastet. Man muß fragen, wie sich die Zusammensetzung des leuchtenden Dampfes und die des Prüfkörpers entsprechen, welchen Einfluß hierbei die Verschiedenheit der Siedepunkte der verschiedenen Komponenten hat und anderes mehr. Die Strahlung des Funkens ist außerordentlich kompliziert. Was man im Spektrum beobachtet, ist der zeitliche und räumliche Mittelwert der Emissionen der verschiedenen Phasen und Hüllen des Funkens. Bestandteile der Atmosphäre mischen sich mit den Verbindungen und Dissoziationsprodukten. Diese sind in den verschiedensten Zuständen vorhanden, als Moleküle oder Atome, als Sauerstoff-, Stickstoff- und Wasserstoffverbindungen, in einfacher oder mehrfacher Ionisierung und verschiedenartiger Anregung. Es fragt sich also vor allem, wie sich unter diesen Bedingungen die Restlinien verhalten. Die Restlinien bilden keine einheitliche, durch physikalische Kriterien definierte Klasse. Wenn sich unter ihnen auch viele befinden, die dem Grundzustand der betreffenden Substanz zugeordnet werden, so gibt es gleichfalls sogar Funkenlinien unter ihnen. Kurz- und langwelliger Spektralbereich sind überhaupt nicht berücksichtigt. Die quantitative Spektralanalyse ist also noch keineswegs theoretisch gesichert, wenn auch an ihrer praktischen Brauchbarkeit nicht gezweifelt werden kann.

Wolfsohn.

7. Wärme.

A. Simon und O. Fischer. Über einen einfachen automatischen Temperaturregler ohne Relais. *ZS. f. anorg. Chem.* **162**, 279—286, 1927, Nr. 4. Verff. haben zum Zwecke der Temperaturhaltung über mehrere Monate einen Regler konstruiert, der den bei den früheren beobachteten Nachteil vermeidet, daß sich das Quecksilber im Laufe der ersten 14 Tage des Dauerbetriebes im ganzen Apparat verteilt und danach zu Störungen Anlaß gibt. Der Regler beruht darauf, daß ein abgeschlossenes Luftvolumen bei Temperaturschwankungen eine Quecksilbersäule verschiebt, die einen zusätzlichen Heizstrom ein- bzw. ausschaltet. Die Entstehung eines Öffnungsfunkens am Quecksilber halten die Konstrukteure dadurch hintan, daß sie auf dem Quecksilber eine Platinkugel (vermöge der Oberflächenspannung des Hg) schwimmen lassen, die nun erst ihrerseits den Kontakt mit der entgegenstehenden Pt-Spitze bewirkt, zweitens den Öffnungsfunkens selbst durch Parallelschaltung eines Kondensators von 0,1 Mikrofaraad Kapazität verringern, der den entstehenden Extrastrom sofort aufnimmt und es dadurch nicht zur Ausbildung einer starken Spannung an der Öffnungsstelle kommen läßt. Neu dürfte auch die Ausgestaltung des regulierenden Luftraumes sein: er bildet den Zwischenraum eines doppelwandigen Tiegels, der sich der inneren Form des benutzten Simon-Müller-Ofens anschmiegt und in sich wiederum den zu erhaltenden Gegenstand aufnimmt. Dadurch ist erreicht, daß sich jede Schwankung in der Temperatur dem Regler früher mitteilt als dem zu erhaltenden Gut. Als Genauigkeitsgrenzen geben Verff. $\pm 2^\circ$ an. Bezüglich Einzelheiten, insbesondere der Schaltungsmöglichkeiten, muß auf das Original verwiesen werden.

Herbert Brandes.

Richard C. Tolman. On the equilibrium between radiation and matter. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 670–674, 1926, Nr. 12. Das Gleichgewicht für die Umwandlung von Strahlung in Materie und umgekehrt ist von Stern unter Benutzung der drei Hauptsätze berechnet worden (ZS. f. Elektrochem. **31**, 448, 1925). Nach Ansicht des Verf. ist nun die Art, wie Stern vom dritten Hauptsatz Gebrauch gemacht hat, nicht einwandfrei. Er leitet daher aus den beiden ersten Hauptsätzen allein eine Formel für die Materiedichte als Funktion der Temperatur her, welche mit der Sternschen bis auf einen unbekannten konstanten Faktor übereinstimmt. Zur Berechnung dieses Faktors könnte man die neue Plancksche Entropiedefinition benutzen (ZS. f. Phys. **35**, 155, 1925) und würde dann weit größere Materiedichten erhalten als Stern, dessen Vorgehen auf dem Sackur-Tetrodeschen Entropiewert eines Gases beruht. *Bothe*

Mechnad Saha and Ramani Kanto Sur. On Entropy of Radiation. II. Phil. Mag. (7) **1**, 890–893, 1926, Nr. 4. Verff. hatten früher gezeigt, daß die thermodynamische Wahrscheinlichkeit eines Systems durch das Gesetz $W = \{\gamma\} / \{\gamma\}_0$ gegeben ist. Dabei ist $\{\gamma\}$ der Phasenraum des Systems bei der Temperatur T_0 und $\{\gamma\}_0$ der Phasenraum beim absoluten Nullpunkt. Diese Formel wird nunmehr von den Verff. zur Ableitung der Entropie der Strahlung benutzt. Es ergibt sich für die Entropie der Strahlung, deren Frequenz zwischen ν und $\nu + d\nu$ liegt, der Wert

$$S d\nu = d\nu - k \log \frac{(A_\nu + N_\nu)!}{A_\nu! + N_\nu!}.$$

Dabei ist $A_\nu = \frac{8\pi\nu^2}{c^3}$ und N_ν gleich der Zahl der Energieelemente. *Güntherschulze.*

J. E. Verschaffelt. Über Wärmearaufwand beim absoluten Nullpunkt. ZS. f. Phys. **43**, 152–154, 1927, Nr. 1/2. Der Autor wendet sich gegen eine kürzlich erschienene Mitteilung von W. Jazyna. Er weist darauf hin, daß isothermische Abgabe oder Aufnahme von Wärmemengen noch am absoluten Nullpunkt möglich ist, daß die thermodynamischen Prinzipien noch am absoluten Nullpunkt Gültigkeit haben und daß von einer „selbständigen“ Existenz der Materie ohne Wärme am absoluten Nullpunkt nicht die Rede sein könne. *Henning.*

Thomas De Vries with Worth H. Rodebush. The thermal dissociation of iodine and bromine. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 656–666, 1927, Nr. 3. Nach den Messungen von Stark und Bodenstein (ZS. f. Elektrochem. **16**, 961, 1910), sowie Bodenstein und Cramer (ZS. f. Elektrochem. **22**, 327, 1916) ergeben sich für die thermische Dissoziation von Jod und Brom in ihre Moleküle Werte, die mit den nach der Sackur-Tetrodeschen Beziehung berechneten Werten für die Entropie einatomiger Gase nicht in Einklang stehen. Im allgemeinen ergeben Elemente, deren Atome ein magnetisches Moment aufweisen, höhere Entropiewerte, als der Tetrodeschen Gleichung entsprechen würde. Verff. arbeiten nun — um diese Verhältnisse näher zu untersuchen — eine Methode zur möglichst genauen Bestimmung der Dissoziation des Halogens aus. Die Methode ist eine Anwendung der Dampfdruckbestimmung durch Messung der Diffusionsgeschwindigkeit eines Gases durch eine feine Öffnung (Knudsen, Ann. d. Phys. **29**, 179, 1909). Das feste Halogen befindet sich bei konstanter Temperatur in einem Gefäß, das mit einem 2,4 cm weiten und 66 cm langen, im Mittelteile durch einen kleinen Ofen heizbaren Quarzrohr in Verbindung steht. 20 cm vom anderen Ende des Rohres befindet sich eine 0,7 mm weite Diffusionsöffnung. Das durch

die Öffnung diffundierende Halogen wird an einem mit flüssiger Luft gekühlten Rohr niedergeschlagen und kann nach Beendigung des Versuchs und Auflösung in einer KJ-Lösung mit Na-Thiosulfat titriert werden. Vor dem Versuch wird das Quarzrohr auf 10^{-5} mm Hg evakuiert. Die an der Kühlstelle abgeschiedene Halogenmenge ist ein Maß für die Größe der thermischen Dissoziation des Halogens. Für Jod werden auf diesem Wege Werte erhalten, die mit den aus der Tetrodeschen Gleichung berechneten Entropiewerten in Einklang stehen. Die Werte für Brom stimmen weniger gut, sind aber immerhin besser als die bisher in der Literatur vorliegenden Werte. *Dadiou.*

Albert Colson. Sur les conditions d'équilibre en solutions saturées. Journ. chim. phys. **24**, 131–133, 1927, Nr. 2. [Soc. chim. phys.] Verf. leitet auf indirektem Wege die Formel $L - 2T = 2 \frac{T^2}{C} \cdot \frac{dC}{dT}$ ab, in der C die Löslichkeit einer Molekel bei der absolut gezählten Temperatur T ist und findet sie beim Mercurechlorid und dem Phenol durch die Erfahrung bestätigt. *Böttger.*

Karl Lichteneker. Über die gemeinsame Wurzel des logarithmischen Mischungsgesetzes und des Ansatzes für die Entropiefunktion. Phys. ZS. **28**, 417–418, 1927, Nr. 11. [S. 1723.] *Lichteneker.*

H. R. Hassé and W. R. Cook. The Viscosity of a Gas composed of Sutherland Molecules of a Particular Type. Phil. Mag. (7) **3**, 977–990, 1927, Nr. 18. [S. 1726.] *Erk.*

H. J. C. Tendeloo. Die Bestimmung der mittleren Teilchengröße kolloider Lösungen aus der Formel v. Smoluchowskis. Kolloid-ZS. **41**, 290–293, 1927, Nr. 4. Die Abhängigkeit der Viskosität eines As_2S_3 -Sols von der KCl-Konzentration rührt von der Veränderlichkeit des ζ -Potentials her. Die Formel von Smoluchowski ist daher für diesen Fall gültig und gestattet die Berechnung der Teilchengröße. Für r ergibt sich im Mittel $6 \cdot 10^{-7}$ cm. *Gyemant.*

Alexander Soós. Das Gesetz der „Teilchenprojektion“ und seine experimentelle Prüfung. Kolloidchem. Beih. **24**, 123–156, 1927, Nr. 1/4. [S. 1726.] *Gyemant.*

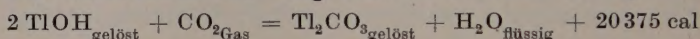
F. Henning. Über die Möglichkeit zur praktischen Temperaturmessung unterhalb -193°C . ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **34**, 21–24, 1927, Nr. 2. Nach einem kurzen Überblick über die Temperaturmessung zwischen 0 und -193°C werden die unterhalb dieser Temperatur zur Verfügung stehenden thermometrischen Festpunkte besprochen. Sodann wird die Brauchbarkeit der Platinwiderstandsthermometer bis herab zum Erstarrungspunkt des Wasserstoffs (-259°C) zahlenmäßig nachgewiesen. Andere Widerstandsthermometer werden kurz gestreift. Für die Dampfdruckthermometer mit flüssigem Sauerstoff, flüssigem und festem Stickstoff sowie flüssigem Wasserstoff werden die nötigen Daten über die Abhängigkeit des Sättigungsdruckes von der Temperatur gegeben. Den Schluß bildet ein Bericht über die bisher angewandten und vorgeschlagenen Methoden zur Temperaturmessung in der Nähe des absoluten Nullpunktes. *Henning.*

Association of Scientific Apparatus Makers. Definitions of pyrometric terms. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 346–347, 1927, Nr. 4. Es werden im Einvernehmen mit dem Bureau of Standard und anderen Sachverständigen zwölf Begriffe, die für die Temperaturmessung wichtig sind, genau festgelegt. *H. Ebert.*

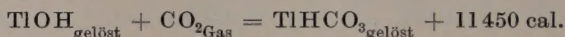
Willi M. Cohn. Discussion on „specific heats and thermal reactions of clays, etc.“. Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 347–352, 1927, Nr. 5.

A. Ernest MacGee. Relating to specific heats and thermal reactions of clays. (Reply to a discussion by W. Cohn.) Journ. Amer. Cer. Soc. **10**, 352–356, 1927, Nr. 5. Im Anschluß an seine eigenen Arbeiten (Ber. D. Ker. Ges. **4**, 55–67, 1923; Journ. Amer. Cer. Soc. **7**, 359, 475, 548, 1924) und an diejenigen von A. E. MacGee (Journ. Amer. Cer. Soc. **9**, 206, 1926) gibt W. M. Cohn eine Kritik der benutzten Methoden und vergleicht die erhaltenen Ergebnisse. In 14 Abschnitten bespricht er die angewandten Methoden zur Messung der spezifischen Wärme, ihre Genauigkeit, irrtümliche Annahmen und einige andere Punkte. A. E. MacGee antwortet auf jeden der einzelnen Abschnitte. *Böttger.*

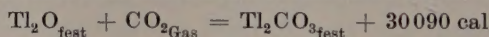
R. de Forcrand. Recherches sur les carbonates thalleux. C. R. **184**, 987–990, 1927, Nr. 17. Verf. hat Untersuchungen über die Wärmetönung bei Bildung der Thalliumcarbonate angestellt. Die Wärmetönung der Reaktion



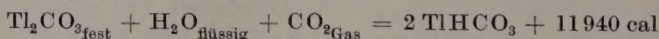
stellt das Thallohydroxyd in eine Linie mit den Alkalien; ebenso die Bildungswärme des Bicarbonats:



Vergleicht man dagegen die Bildungswärme aus den Elementen, so fällt das Ti_2CO_3 mit 167170 cal (K_2CO_3 : 275410 cal) und das TiHCO_3 mit 171180 cal (KHCO_3 : 231610 cal) vollkommen aus den entsprechenden Werten für die Alkalien heraus und stellt sich eher den Schwermetallen an die Seite. Die Reaktion



hält in der Wärmetönung die Grenze zwischen Alkali- und Schwermetallen. In der Wärmetönung der Reaktion



zeigt sich bereits die gegenüber den Alkalien schon stark verminderte Tendenz zur Bildung des Bicarbonats, da die entsprechenden Werte der Alkalien bei sehr viel höheren Werten (z. B. für KHCO_3 : 24500 cal) liegen. *H. Brandes.*

E. Lange und G. Messner. Verdünnungswärmen einiger starker Elektrolyte im Grenzgebiet der Debye-Hückelschen Theorie. Naturwissensch. **15**, 521–522, 1927, Nr. 25. Die bisher gemessenen Verdünnungswärmen von Elektrolytlösungen lassen sich mit der Debye-Hückelschen Theorie nicht in Einklang bringen. Es wurden deshalb Messungen bei viel geringerer Anfangskonzentration (0,002 bis 0,01 Mol/Liter) angestellt. In einem adiabatischen Differentialkalorimeter wurden diese Messungen mit KCl, NaCl, LiCl, LiBr, KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , MgSO_4 , CaSO_4 ausgeführt. In Übereinstimmung mit der Theorie waren sämtliche Werte positiv. Sie erwiesen die Brauchbarkeit der Debye-Hückelschen Theorie im Grenzgebiet. *St. Handel.*

L. Hock. Kalorimetrische Bestimmung der latenten Wärme von gedehntem Rohkautschuk (nach Versuchen von Siegfried Bostroem). Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **8**, 3, 1927, Nr. 1. Es wird die Quellungswärme von Kautschuk in Benzol sowohl in ungedehntem wie in gedehntem Zustand bestimmt. Die Differenz der Quellungswärme beider Modifikationen ist mit der reversiblen Jouleschen Dehnungswärme identisch. *Gyemant.*

A. March. Eine Ableitung des Gesetzes von Wiedemann-Franz aus dem zweiten Hauptsatz. Ann. d. Phys. (4) **83**, 296—302, 1927, Nr. 10. [S. 1745.] *Koenigsberger.*

Carl G. F. Zobel. A calibrated thermal resistance plate for measuring heat flow. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 409—422, 1927, Nr. 5. Der Verf. verwendet eine dünne Platte aus „Formica“ (Mikanit?) mit beiderseits aufgeklebten Lötstellen vieler Thermolemente, die zu einer Thermosäule in Reihe geschaltet wurden, als Wärmeflußmesser, und eicht das Meßgerät in einem zur Bestimmung der Wärmeleitzahl eingerichteten Plattenapparat. Die Ausbildung dieses Meßgerätes im Research Laboratory der American Society of Heating and Ventilating Engineers (U. S. Bureau of Mines) wird die erste erfolgreiche Anwendung des oben gekennzeichneten Verfahrens genannt. Der Verf. kennt offenbar den Wärmeflußmesser von E. Schmidt nicht, der genau auf dem gleichen Prinzip beruht und in einer sehr praktischen Ausführungsform im Archiv für Wirtschaft (1924, Heft 1, S. 9) veröffentlicht wurde, nachdem ein erster Apparat bereits im Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt vom 25. Februar 1922 beschrieben worden war. Die Genauigkeit der Messung wird von dem Verf. auf ± 2 Proz. angegeben; doch wichen verschiedene Eichungen ein und desselben Apparates zuweilen um 5 Proz. voneinander ab. Mit dem Apparat wurde der Wärmedurchgang durch ein Dach während 10 Tagen in seinen täglichen Schwankungen gemessen, ferner der Einfluß verschiedener Oberflächenbeschaffenheit auf die Ausstrahlung. So gingen bei Bespannung der Oberfläche mit weißem Seidenstoff an einem Versuchstage 32 Proz. mehr Wärme hindurch als bei schwarzer Seide. Aufgebrachtes Aluminiumpulver verringerte den Wärmedurchgang um 38 Proz. *Max Jakob.*

Ragnar Holm. Die Wärmeleitfähigkeit der Retortenkohle. ZS. f. Phys. **43**, 466—473, 1927, Nr. 7. An verschiedenen Stäben von 5 mm Dicke wurde nach Kohlrauschs Methode des stromdurchflossenen Stabes die Wärmeleitzahl von Kunstkohle, Marke A homogen, der Firma Gebrüder Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg, bei 25 bis 45° C zu $0,039 \pm 0,002$ Watt \cdot cm⁻¹ \cdot Grad⁻¹ festgestellt. Die radiale Wärmeabgabe wurde durch eine stark evakuierte Kieselgur-Umhüllung sehr verringert; daß sie in den angegebenen Grenzen der Genauigkeit, bei der die Meßfehler und die Verschiedenheit der Stäbe inbegriffen sind, keine Rolle spielt, wird aus Messungen an verschiedenen langen Stäben gefolgert. Der spezifische elektrische Widerstand des Materials lag zwischen $66,7 \cdot 10^{-4}$ und $70,2 \cdot 10^{-4}$. *Max Jakob.*

Marc de Hemptinne. Sur la dilatation thermique des combinaisons métalliques. Bull. de Belg. (5) **12**, 797—800, 1926, Nr. 10. [S. 1737.] *Berndt.*

Edward Richard Jones and Charles R. Bury. The Freezing-Points of Concentrated Solutions. Part I. Experimental Methods and the Freezing-Points of Potassium Chloride Solutions. Phil. Mag. (7) **3**, 1032—1037, 1927, Nr. 18. Verff. haben die Gefrierpunktserniedrigungen von KCl-Lösungen bis zur Konzentration von 1,8118 Mol auf 1000 g Wasser gemessen. Der experimentelle Fortschritt beruht auf der Verwendung einer Salzlösung als Umgebung des zur Messung dienenden Dewargefäßes, die auf 0,1° genau auf der Innentemperatur gehalten wurde; zur Vermeidung des Wärmeüberganges. Die so erhaltenen Aktivitätskoeffizienten stimmen gut mit den aus der Messung der elektromotorischen Kraft erhaltenen überein. *H. Brandes.*

V. Fischer. Die Berechnung der Unveränderlichen zur Bestimmung von Dampfspannungs- und Schmelzkurven. *ZS. f. Phys.* **43**, 131—155, 1927, Nr. 1/2. Es werden die Unveränderlichen der Kirchhoffschen Dampfspannungsgleichung berechnet zu

$$A = -\frac{r_0 - (c_{ps} - c_{p\sigma}) T_{s_0}}{2,3 AR},$$

$$B = -\frac{c_{ps} - c_{p\sigma}}{AR}.$$

Es wird gezeigt, daß diese Gleichungen auch für einen festen Stoff und seine Schmelze gelten. Anwendungen auf Wasserdampf, Stickstoff-Sauerstoffgemische, Blei-Antimon- und Zink-Quecksilberlegierungen. Ermittlung der Integrationskonstanten zwecks Berechnung der thermodynamischen Potentiale. *V. Fischer*

C. W. Davis. The glow test for metals of the platinum group. *Journ. Frankl. Inst.* **203**, 679—699, 1927, Nr. 5. Die von Curtman und Rothberg (Journ. Amer. Chem. Soc. **33**, 718, 1911) angegebene Glühmethode zum Nachweis des Vorhandenseins von Metallen der Platingruppe wird in der Weise ausgeführt, daß man ein geringes Volumen der zu untersuchenden Lösung durch Asbestpapier aufsaugen läßt, das Papier dann trocknet, in einer Bunsenflamme zur Rotglut erhitzt und noch heiß in eine Glasröhre bringt, durch die ein Gemisch von Leuchtgas und Luft strömt, wie es im Bunsenbrenner verbrannt wird. Bei Gegenwart auch nur sehr geringer Mengen von Metallen der Platingruppe fängt das Asbestpapier an zu glühen. Verf. entwickelt ausführlich eine Theorie der Erscheinung als eines besonderen Falls der Oberflächenverbrennung, die von folgenden Faktoren beeinflusst wird: Größe, Dicke und Porosität des Asbestpapiers, Konzentration und Menge der Lösung, Geschwindigkeit der Trocknung, Temperatur und Dauer des Erhitzens, Gegenwart von Giften oder Beschleunigern der Katalyse. Der Einfluß dieser Faktoren wird im einzelnen im Anschluß an eigene diesbezügliche Versuche des Verf. besprochen, worauf er eine Abänderung des ursprünglichen Curtman und Rothbergschen Verfahrens mitteilt. Eine auszugsweise Wiedergabe dieser Erörterungen ist nicht möglich. *Böttger*

Henry J. Miller and Marcella Lindeman. Behavior of molybdenum used as resistor in electric furnace. *Journ. Frankl. Inst.* **203**, 713—714, 1927, Nr. 5. Die Verff. haben das Verhalten von Molybdän als Widerstandsmaterial in elektrischen Öfen studiert und die besten Resultate bei Beobachtung folgender Gesichtspunkte erhalten: 1. wenn die erste Erhitzung unter hohem Wasserstoffdruck vorgenommen wurde; 2. wenn als Heizröhre und Isolationsmaterial reines geschmolzenes Aluminiumoxyd benutzt wird, das mit Aluminiumhydroxyd als Bindemittel bei 1500° C gebrannt ist. 3. Bei kohlenstoffhaltigem Material empfiehlt es sich, den Kohlenstoff zu oxydieren und die Reaktionsprodukte abzupumpen oder den Molybdänleiter zum Schutz vor Oxydation und vor Karbierung durch niedere Oxyde zu schützen. *C. Müller.*